

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS

PROYECTO FIN DE CARRERA

**DEPARTAMENTO DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS
SUBTERRÁNEAS**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DEL
EJE ATLÁNTICO DE ALTA VELOCIDAD VIGO – O PORRIÑO**

IGNACIO RODRÍGUEZ DE MIGUEL

SEPTIEMBRE DE 2012

Autorizo la presentación del proyecto

**Estudio de impacto ambiental del proyecto del eje atlántico de
alta velocidad Vigo – O Porriño**

Realizado por

Ignacio Rodríguez de Miguel

Dirigido por

Pedro Mora Peris

Firmado: **Prof. (Pedro Mora)**



Fecha: 13 de septiembre de 2012

ÍNDICE

RESUMEN Y ABSTRACT.....	viii
DOCUMENTO 1: MEMORIA	
1 OBJETIVO Y ALCANCE.....	2
2 ANTECEDENTES.....	3
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3.1 SITUACIÓN DE PARTIDA	6
3.1.1 Descripción de los corredores.....	6
3.1.2 Descripción de las alternativas.....	8
3.2 VALORACIÓN ALTERNATIVAS	10
3.2.1 Incidencia sobre la capacidad de acogida del medio biótico	10
3.2.2 Incidencia sobre la capacidad de acogida de los aspectos territoriales.....	10
3.2.3 Incidencia sobre la capacidad de acogida de los aspectos culturales.....	10
3.2.4 Incidencia por ocupación del medio	11
3.2.5 Valoración global.....	11
3.3 DESCRIPCIÓN NUEVOS TRAZADOS.....	11
4 INVENTARIO AMBIENTAL.....	13
4.1 MEDIO FÍSICO	13
4.1.1 Orografía y Pendientes.....	13
4.1.2 Climatología	13
4.1.3 Geología y Geotecnia	16
4.1.4 Hidrología.....	17
4.2 MEDIO BIÓTICO	18
4.2.1 Vegetación	18
4.2.2 Fauna.....	20
4.2.3 Espacios naturales protegidos	20
4.3 ASPECTOS TERRITORIALES	21
4.3.1 Socioeconómica	21
4.3.2 Planeamiento urbano.....	23
4.3.3 Usos del suelo	23

4.4	ASPECTOS CULTURALES	24
5	IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y VALORACION DE IMPACTOS	25
5.1	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	27
5.1.1	Impactos sobre el medio atmosférico.....	27
5.1.2	Impactos sobre los niveles sonoros	30
5.1.3	Impactos sobre el relieve	31
5.1.4	Impactos sobre los suelos	31
5.1.5	Impactos sobre la estabilidad y erosión.....	33
5.1.6	Impactos sobre las aguas superficiales / red fluvial territorial	34
5.1.7	Impacto sobre los procesos de escorrentía superficial	37
5.1.8	Impactos sobre la vegetación	39
5.1.9	Impactos sobre la fauna	41
5.1.10	Impactos sobre el paisaje.....	45
5.1.11	Impactos sobre los espacios naturales protegidos	47
5.1.12	Impactos sobre la salud y seguridad	48
5.1.13	Impactos sobre el empleo.....	49
5.1.14	Impacto sobre el sector primario.....	49
5.1.15	Impacto sobre los sectores secundario y terciario	50
5.1.16	Impacto sobre la aceptación social	50
5.1.17	Impacto sobre el patrimonio cultural	51
5.2	RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS	52
5.3	COMPARACION ALTERNATIVAS.....	56
6	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....	59
6.1	PLANTEAMIENTO DE LA CORRECCIÓN AMBIENTAL	59
6.2	PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	59
6.2.1	Clasificación del territorio	59
6.2.2	Préstamos y vertederos	60
6.2.3	Instalaciones auxiliares	61
6.2.4	Accesos temporales de obra	64
6.2.5	Finalización de las Obras	64

6.3	PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	65
6.3.1	Riego con agua para estabilización	66
6.3.2	Control de las emisiones	66
6.4	NIVELES SONOROS	67
6.4.1	Operaciones de carga y descarga.....	67
6.4.2	Movimientos de la maquinaria y del personal de obra	67
6.4.3	Voladuras	67
6.4.4	Medidas de carácter general	67
6.4.5	Incidencia acústica del tráfico	67
6.5	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS	68
6.5.1	Balizamiento.....	68
6.5.2	Instalaciones auxiliares	69
6.5.3	Plan viario.....	70
6.5.4	Acopio de tierra vegetal y regeneración de suelos	70
6.6	PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO.....	72
6.6.1	Protección de los cauces	73
6.6.2	Protección de la calidad del agua.....	73
6.6.3	Área de acogida de actividades potencialmente peligrosas	74
6.6.4	Separador de Grasas y Aceites.....	74
6.6.5	Balsas de Decantación.....	75
6.6.6	Limpieza de Hormigoneras	76
6.6.7	Barreras de sedimentos	76
6.6.8	Tratamiento y gestión de residuos.....	76
6.6.9	Protección de los recursos hídricos subterráneos	77
6.7	PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	78
6.8	PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES	78
6.9	PROTECCIÓN DE LA FAUNA	78
6.9.1	Restricción Temporal de actividades de obra	78
6.9.2	Diseño de Pasos de Fauna.....	79
6.10	PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	81

6.11	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	81
7	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	82
7.1	INTRODUCCIÓN	82
7.2	OBJETIVOS.....	82
7.3	METODOLOGÍA	83
7.4	COORDINACIÓN	83
7.5	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO.....	83
7.6	VIGENCIA.....	83
7.7	EMISIÓN DE INFORMES	84
7.7.1	Fase de obra	84
7.7.2	Al inicio de la explotación	84
7.7.3	Fase de explotación.....	84
7.8	EQUIPO DE TRABAJO	85
7.9	MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL	85
7.9.1	Compromiso de comunicación.....	85
7.9.2	Prescripciones generales.....	85
7.10	VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN	86
7.10.1	Procedimientos de obra. Aspectos auxiliares	86
7.10.2	Protección del medio atmosférico	89
7.10.3	Protección del ambiente sonoro.....	90
7.10.4	Protección del suelo	91
7.10.5	Protección de las aguas.....	92
7.10.6	Fauna.....	93
7.10.7	Protección de la vegetación	94
7.10.8	Restauración e integración paisajística del proyecto.....	94
7.10.9	Patrimonio.....	96
7.10.10	Medio socioeconómico	96
7.11	VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	97
7.11.1	Control de las emisiones acústicas.....	98
7.11.2	Evolución de las hidrosiembras y plantaciones.....	98

7.11.3	Fauna.....	99
7.11.4	Otros aspectos	99
7.11.5	Vigilancia de impactos inducidos	100
7.11.6	Vigilancia de la evolución de las medidas correctoras.....	100
8	RESUMEN DEL ESTUDIO.....	101
8.1	OBJETO DEL RESUMEN	101
8.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	101
8.2.1	Objeto del estudio.....	101
8.2.2	Delimitación del ámbito de estudio	101
8.2.3	Situación de partida	102
8.2.4	Valoración alternativas	102
8.3	CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO	103
8.3.1	Medio físico.....	103
8.3.2	Medio biótico	105
8.3.3	Aspectos territoriales	106
8.3.4	Aspectos culturales	107
8.4	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	107
8.4.1	Identificación de impactos	107
8.4.2	Caracterización y Valoración de impactos	107
8.4.3	Comparación alternativas	110
8.5	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	111
8.6	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	112
8.7	CONCLUSIONES.....	113
 DOCUMENTO 2: ESTUDIO ECONÓMICO		
1	VALORACIÓN COSTE MEDIDAS INTEGRACIÓN AMBIENTAL	115
2	VALORACIÓN COSTE PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	118
3	RESUMEN VALORACIÓN DEL COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	119
4	VALORACIÓN TOTAL COSTES	120
5	CONCLUSIONES.....	121

DOCUMENTO 3: ANEXOS

ANEXO A: CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO

ANEXO B: CÁLCULOS VALORACIÓN ALTERNATIVAS

ANEXO C: CÁLCULOS VALORACIÓN IMPACTOS

ANEXO D: ESTUDIO DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJISTICA

ANEXO E: MEDICIONES

ANEXO F: CONSULTA ARQUEOLÓGICA

DOCUMENTO 4: PLANOS

Plano 1: Plano situación

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Corredores	7
Figura 2: Gráfico precipitaciones	14
Figura 3: Puntos de interés geológico	17

ÍNDICE TABLAS

Tabla 3- 1: Características alternativas A, B y C.....	8
Tabla 3- 2: Características alternativas D, E, F, G, H, I	9
Tabla 3- 3: Valoración alternativas desde el punto de vista del medio biótico	10
Tabla 3- 4: Valoración alternativas desde el punto de vista de los aspectos territoriales	10
Tabla 3- 5: Valoración alternativas desde el punto de vista de los aspectos culturales.....	11
Tabla 3- 6: Valoración por superficie de ocupación	11
Tabla 3- 7: Valoración final.....	11
Tabla 3- 8: Corredores	12
Tabla 3- 9: Características técnicas alternativas.....	12
Tabla 4- 1: Precipitaciones.....	14
Tabla 4- 2: Temperaturas medias.....	15
Tabla 4- 3: Clasificación climática	15
Tabla 4- 4: Índices térmicos.....	15
Tabla 4- 5: Especies vegetales	19
Tabla 5- 1: Matriz de identificación de impactos	26
Tabla 5- 2: Magnitudes de impacto	27
Tabla 5- 3: Impacto sobre calidad del aire	28
Tabla 5- 4: Impacto sobre niveles sonoros.....	30
Tabla 5- 5: Impacto sobre el relieve	31

Tabla 5- 6: Impacto sobre los suelos	32
Tabla 5- 7: Impactos sobre estabilidad y erosión	33
Tabla 5- 8: Impacto sobre aguas superficiales.....	35
Tabla 5- 9: Impacto sobre escorrentía superficial	38
Tabla 5- 10: Impacto sobre la vegetación.....	39
Tabla 5- 11: Impacto sobre la fauna	44
Tabla 5- 12: Impacto sobre el paisaje	46
Tabla 5- 13: Impacto sobre los espacios naturales.....	47
Tabla 5- 14: Impacto sobre la salud y seguridad	48
Tabla 5- 15: Impacto sobre el sector primario	49
Tabla 5- 16: Patrimonio cultural	52
Tabla 5- 17: Impacto sobre el patrimonio cultural	52
Tabla 5- 18: Matriz Impactos	53
Tabla 5- 19: Índice-Impacto	57
Tabla 5- 20: Impacto absoluto alternativas	58
Tabla 1: Coste medidas protectoras.....	115
Tabla 2: Coste medidas correctoras: Revegetación de la traza y Vertederos	116
Tabla 3: Coste medidas correctoras: Permeabilidad, Socioeconomía, Patrimonio Cultural	117
Tabla 4: Coste programa vigilancia ambiental	118
Tabla 5: Coste ejecución material	119
Tabla 6: Coste total.....	120
Tabla 7: Análisis económico-ambiental.....	121

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objeto el estudio de impacto ambiental de todas las posibles soluciones para la conexión de Vigo y O Porriño a través de una nueva línea de Alta Velocidad, de manera que se pueda proceder mediante un análisis multicriterio a la selección de la alternativa más favorable. Para ello, inicialmente se realiza una descripción del proyecto y del medio donde se llevarán a cabo las obras, mediante unos índices de capacidad de acogida y ocupación del medio se realiza una primera valoración ambiental. Seguidamente se identifican y valoran los impactos para cada una de las alternativas. Posteriormente se realiza una evaluación ambiental de cada una de las alternativas con objeto de compararlas y determinar cual se considera más favorable. Finalmente, se plantean las medidas protectoras y correctoras oportunas y se redacta un Programa de Vigilancia Ambiental mediante el cual se vigilará la correcta aplicación de dichas medidas.

ABSTRACT

The aim of this project is the environmental impact assessment to choose the best option to connect Vigo-O Porriño through the new high-speed train, in order to select the most favorable alternative by means of a multicriteria analysis. Initially, a project description is performed, as well as a description of the environment in which it will carry out the construction works, according to indicators of carrying capacity a first environmental assessment is done. Then, the impacts for each of the alternatives are identified and assessed. Afterwards, an environmental evaluation is carried out for any of the alternatives in order to compare them. Finally, the appropriate protective and corrective measures are raised, and an environmental monitoring plan is implemented in order to the proper application of these measures.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DEL EJE ATLANTICO DE
ALTA VELOCIDAD VIGO – O PORRIÑO

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1 OBJETIVO Y ALCANCE

El trabajo consiste en analizar todas las alternativas posibles para la conexión ferroviaria de la nueva estación de Vigo-Urzaiz con el entorno de O Porriño a través de una nueva línea de Alta Velocidad.

El presente documento pretende, en el marco del cumplimiento de lo establecido en la legislación de aplicación, aportar la información necesaria como para permitir adoptar la decisión más coherente con las capacidades de acogida del área de estudio. De esta forma se analizarán una serie de alternativas con objeto de, mediante un proceso de análisis multicriterio, determinar la opción de trazado ambientalmente más favorable.

Este documento tiene como objeto:

- ❑ Analizar detalladamente mediante la realización de un análisis multicriterio las distintas alternativas.
- ❑ Establecer para cada alternativa, las medidas protectoras y correctoras puntuales que minimicen aquellos impactos negativos que no haya sido posible salvar a nivel de estudio zonal.
- ❑ Determinar cuál de las alternativas posee un menor impacto ambiental.
- ❑ Estimar los costes que el establecimiento de medidas protectoras y correctoras implica.

Las alternativas resultantes deberán ser funcionales y tener en cuenta las siguientes restricciones:

- ❑ Territoriales (planeamiento urbanístico, otros planeamientos, servicios, socioeconomía).
- ❑ Del Medio Físico (geomorfología y geotecnia, hidrogeología y orografía).
- ❑ Del Medio Ambiente (vegetación, fauna, paisaje y espacios protegidos).
- ❑ Del Patrimonio Cultural (arqueología, paleontología, recursos culturales e histórico-artísticos).

2 ANTECEDENTES

El Plan Estratégico de Infraestructuras de Transporte 2005 – 2020, aprobado el 15 de Julio de 2005, recoge la actuación del Eje Atlántico de Alta Velocidad Ferrol-A Coruña-Santiago-Pontevedra-Vigo-Frontera Portuguesa, que se enmarca en la Red de Altas Prestaciones.

El trabajo objeto del presente proyecto cuenta como antecedente más directo el Estudio Informativo redactado en Diciembre de 2006 por el Ministerio de Fomento para el Acceso Sur a Vigo.

La línea ferroviaria existente corresponde al tramo Monforte- Ourense-Vigo, y finaliza en la estación de Vigo-Urzaiz constituyendo un fondo de saco en esta ciudad. Esta línea, con vía única electrificada, conecta con la línea que discurre por el litoral oeste gallego, también con vía única electrificada, al norte de Vigo junto al municipio de Redondela.

Desde ese punto de conexión y hasta que se separan los ramales de acceso a las estaciones de Vigo-Urzaiz (viajeros) y Vigo-Guixar (mercancías), la línea presenta una doble vía electrificada, volviendo a convertirse en vías únicas en los mencionados ramales. El tráfico ferroviario está compuesto por tráfico de viajeros de largo y medio recorrido y también por tráfico de mercancías.

El P.E.I.T. propone un fuerte impulso de los tráficos ferroviarios, contemplando una línea de Alta Velocidad y tráfico mixto pasante por la ciudad de Vigo que conectara Portugal con las principales ciudades de la costa oeste de Galicia. Se trata del Eje Atlántico de Alta Velocidad. Dicho Eje se extiende desde Ferrol hasta la Frontera Portuguesa, pasando por A Coruña, Santiago de Compostela, Vilagarcía de Arousa, Pontevedra y Vigo, y está integrado en la Red de Altas Prestaciones, definida en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (P.E.I.T.) 2005-2020.

El Análisis Ambiental se ha desarrollado en dos fases, una fase inicial tomada como situación de partida, en la que en base a una caracterización del territorio ha dado como resultado la definición de la capacidad de acogida del territorio, lo que ha servido como base para establecer los corredores y las distintas alternativas, y el Estudio de Impacto Ambiental, este proyecto en sí, redactado en base a lo establecido en la legislación vigente. A este respecto, y en concreto en relación a la Evaluación de Impacto Ambiental se enumeran a continuación las normas que rigen este tipo de estudios.

En el ámbito internacional son de aplicación las siguientes Directivas:

- ❑ [Directiva 85/337/CEE](#) , de 27 junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. "Versión original"
- ❑ [Directiva 85/337/CEE](#) , de 27 junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Texto consolidado
- ❑ [Directiva 97/11/CE](#) , de 3 marzo de 1997, que modifica la Directiva 85/337/CEE.

- ❑ [Directiva 2001/42/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE núm. L 197, de 21 de julio de 2001)
- ❑ [Directiva 2003/35/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de Mayo de 2003, que establece la participación del público en la elaboración de ciertos planes y programas relativos al medio ambiente y que modifica en lo referente a participación ciudadana y acceso a la justicia las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo
- ❑ [Convenio de Espoo](#) , de 25 de febrero de 1991, ratificado por la UE, publicado en el B.O.E. de 21 de octubre de 1997
- ❑ [Directiva 2004/35/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- ❑ [Directiva 2009/147/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

En el ámbito nacional:

- ❑ [Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.](#)
- ❑ Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- ❑ Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- ❑ Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas.
- ❑ [R. D. 1131/88](#), de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R. D. L. 1302/86 (BOE de 5 de octubre de 1988).

Por último, y más particulares para el ámbito que nos ocupa destaca la siguiente legislación de ámbito autonómico:

- ❑ [Decreto 133/2008, do 12 de junio](#), polo que se regula la evaluación de incidencia ambiental. (DOG Nº 126, 01/07/08)
- ❑ [Decreto 80/2000, de 23 de marzo](#), por el que se regulan los planes y proyectos sectoriales de incidencia supramunicipal.

- ❑ [Ley 1/1995, de 2 de enero](#), de Protección Ambiental.
- ❑ [Decreto 327/1991, de 4 de octubre](#), de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- ❑ [Decreto 442/1990](#), de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La orientación del ámbito de estudio es noroeste – sureste y abarca un conjunto de parroquias pertenecientes a los Municipios de Vigo, Mos y O Porriño. A continuación se citan las parroquias afectadas, indicando el término municipal al que pertenecen:

- ❑ Mos: Cela, Pereiras, Petelos, Sanguñeda y Tameiga.
- ❑ O Porriño: O Porriño y Torneiros.
- ❑ Vigo: Vigo, Beade, Bembrive, Cabral, Castrelos, Sárdoma y Lavadores.

En general, se trata de una zona con un alto grado de urbanización, hecho que se hace más evidente en el entorno del eje de la Autovía A-52, en las inmediaciones de O Porriño y en la entrada a Vigo. Asimismo, a pesar de que entre Vigo y O Porriño el terreno presenta unos desniveles considerables, destaca la presencia de numerosas edificaciones aisladas que ocupan la mayor parte de este entorno. Existen, además, numerosas infraestructuras viarias que atraviesan el ámbito de estudio, al margen de la citada A-52, destaca la presencia de la A-55 y AG-57, así como de la Autopista AP-9 y las Carreteras Nacionales N-550 y N-120. A estas infraestructuras principales hay que sumar una densa red de carreteras comarcales y locales, así como numerosísimas calles y caminos de acceso a los diversos núcleos de población, como consecuencia de la dispersión de la población existente.

En consecuencia, nos encontramos en un medio altamente antropizado en el que no existe un corredor claramente libre de infraestructuras y edificaciones por donde pudiera encajarse fácilmente el trazado de una nueva línea ferroviaria de Alta Velocidad. Este hecho, sumado a la accidentada orografía de la zona, obligará a estudiar con cuidadoso detalle las alternativas de trazado para determinar cuál de ellas tiene un menor impacto ambiental sobre el territorio. Ver Plano Situación.

3.1 SITUACIÓN DE PARTIDA

En una fase inicial o de partida, la cual no forma parte del presente proyecto, se realizó una caracterización del territorio que dio como resultado la definición de la capacidad de acogida del territorio, lo que sirvió como base a la hora de establecer los corredores y las distintas alternativas.

3.1.1 Descripción de los corredores

Los corredores así resultantes conforman una gran superficie que abarca fundamentalmente la zona central del ámbito de estudio y pequeños corredores de penetración tanto en la zona de O Porriño como en la zona de Vigo. Como se aprecia en la figura 1.

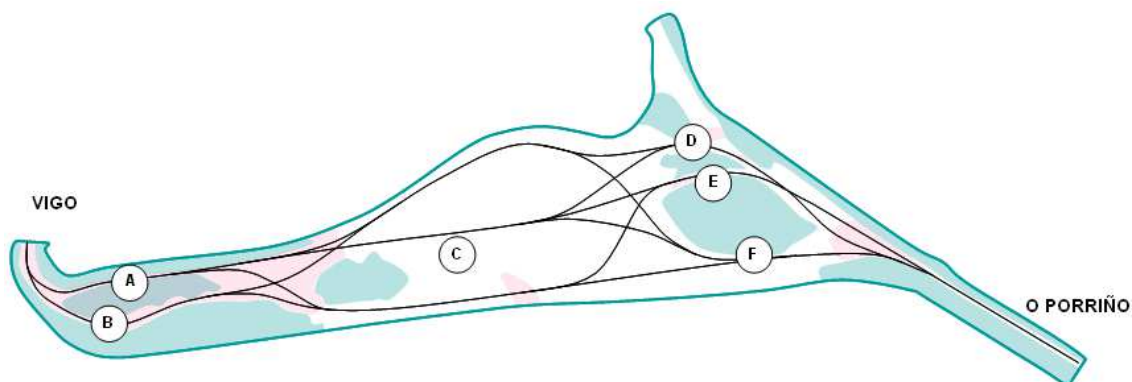


Figura 1: Corredores

Corredor A. Se desarrolla a la salida de la estación de Vigo-Urzaiz, en dirección a O Porriño. Sigue la alineación de la Avenida de Madrid, uno de los principales ejes de entrada a la ciudad. Esta zona está marcada como *corredor con restricciones*, por lo que los trazados propuestos en este corredor tienen en cuenta esta clasificación, minimizando al máximo las afecciones, adoptando las medidas estructurales oportunas.

Corredor B. Supone un trazado alternativo al corredor anterior en la salida de Vigo. Se dirige hacia la zona de Sárdoma, discurriendo posteriormente en paralelo al anterior.

Los corredores A y B comparten una zona a la salida de Vigo, donde las alternativas de trazado planteadas discurren por uno u otro.

Corredor C. Constituye la parte central del ámbito de estudio. No se ha distinguido como un corredor propiamente dicho, sino que supone la zona de conexión entre los accesos a Vigo y O Porriño, de manera que cualquier alternativa que discurra por el corredor A o B, puede después dirigirse a cualquier corredor planteado en la zona de O Porriño.

Toda el área se sitúa, en general, a una cota elevada, de modo que una parte importante del trazado de las diferentes alternativas discurre en túnel. Por tanto, cualquier posible trazado de conexión entre Vigo y O Porriño es válido en esta zona, independientemente de los usos en superficie.

En todo caso, los trazados deben evitar las zonas con mayor protección dentro de este corredor, que en este caso serán las edificaciones y elementos de interés arqueológico.

Corredor D. Es el corredor más al norte de los tres de penetración en O Porriño. Se aproxima al corredor de la A-55 a la altura del núcleo urbano de O Porriño en una zona que ya pertenece al Término Municipal de Mos. Se atraviesa una zona clasificada como *corredor con restricciones*, pues existen diversas edificaciones e infraestructuras viarias en ella.

Corredor E. Es el corredor intermedio de los de penetración en O Porriño. Cruza carreteras como la PO-2401 y la PO-331. Una parte del corredor está clasificada como *corredor con restricciones*, permitiendo de este modo la conexión entre este corredor y el Corredor C de la parte central.

Corredor F. Es el ubicado más al sur, con penetración hacia el corredor de la línea actual en las proximidades del Polígono Industrial As Gándaras. Los principales problemas se concentran en la parte inicial del corredor, marcada como *corredor con restricciones*, donde se encuentra el LIC de As Gándaras de Budiño. El paso por el LIC contemplará todas las medidas precisas para minimizar la afección.

3.1.2 Descripción de las alternativas

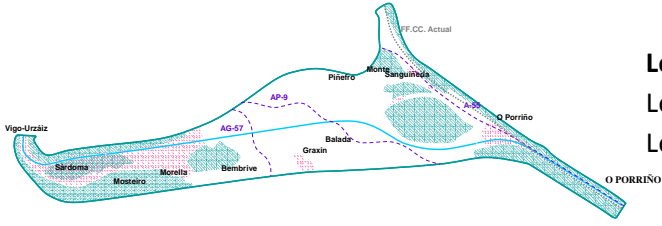
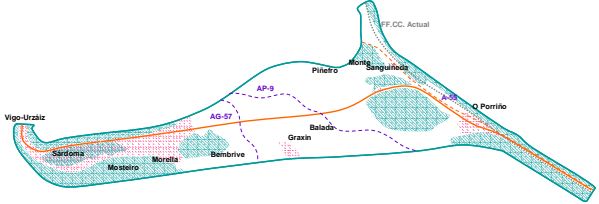
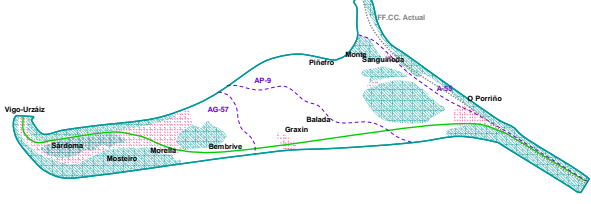
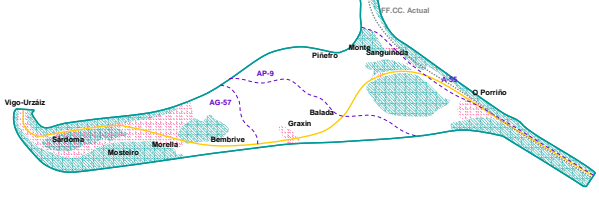
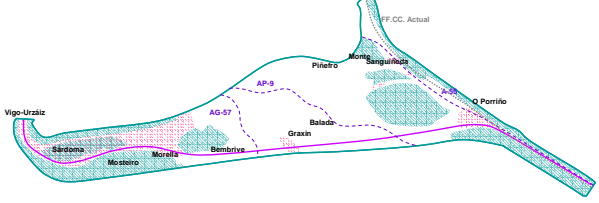
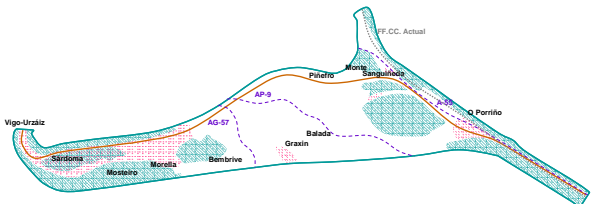
Partimos de 9 alternativas con trazados que combinan el paso por los corredores descritos anteriormente.

El esquema y las características generales de las distintas alternativas se presentan en la tabla 3-1 y tabla 3-2

Tabla 3- 1: Características alternativas A, B y C

ALT.	ESQUEMA ALTERNATIVA	CARACTERÍSTICAS GENERALES
A		<p>Longitud Total 16.041</p> <p>Longitud Total Túnel 8.222</p> <p>Longitud Total Viaducto 2.000</p> <p>Longitud Cajón 45</p>
B		<p>Longitud Total 15.815</p> <p>Longitud Total Túnel 9.885</p> <p>Longitud Total Viaducto 2.673</p>
C		<p>Longitud Total 15.657</p> <p>Longitud Total Túnel 9.849</p> <p>Longitud Total Viaducto 1.846</p> <p>Longitud Cajón 47</p>

Tabla 3- 2: Características alternativas D, E, F, G, H, I

ALT.	ESQUEMA ALTERNATIVA	CARACTERISTICAS GENERALES
D		<p>Longitud Total 14.878</p> <p>Longitud Total Túnel 10.502</p> <p>Longitud Total Viaducto 2.330</p>
E		<p>Longitud Total 15.388</p> <p>Longitud Total Túnel 10.580</p> <p>Longitud Total Viaducto 885</p>
F		<p>Longitud Total 14.900</p> <p>Longitud Total Túnel 10.049</p> <p>Longitud Total Viaducto 2.627</p>
G		<p>Longitud Total 15.904</p> <p>Longitud Total Túnel 10.215</p> <p>Longitud Total Viaducto 885</p> <p>Longitud Cajón 67</p>
H		<p>Longitud Total 14.926</p> <p>Longitud Total Túnel 9.935</p> <p>Longitud Total Viaducto 2.625</p> <p>Longitud Cajón 67</p>
I		<p>Longitud Total 15.758</p> <p>Longitud Total Túnel 9.090</p> <p>Longitud Total Viaducto 1.705</p> <p>Longitud Cajón 45</p>

3.2 VALORACIÓN ALTERNATIVAS

En este apartado se evalúa y cuantifica el impacto ambiental que cada una de las alternativas analizadas produce sobre el territorio, con el objeto que dicha valoración sirva para poder comparar posteriormente las alternativas entre sí, y ver cuales resultan más favorables.

Estas alternativas se valoran medioambientalmente basándose en la incidencia sobre la capacidad de acogida del medio biótico, los aspectos territoriales y sobre el patrimonio cultural.

Para ello se han definido los siguientes indicadores:

- ☐ Indicador de la Incidencia sobre el Medio Biótico (I_{MB}).
- ☐ Indicador de la Incidencia sobre los Aspectos Territoriales (I_T).
- ☐ Indicador de la Incidencia sobre el Patrimonio Cultural (I_{PC}).
- ☐ Indicador por Ocupación (I_{COC}).

En los apartados siguientes se definen los citados indicadores, y se obtienen los valores que adoptan para cada alternativa.

Finalmente, en función de los indicadores obtenidos, se asigna una valoración para cada alternativa que cuantifica la incidencia sobre cada uno de los aspectos del medio considerados.

3.2.1 Incidencia sobre la capacidad de acogida del medio biótico

Una vez realizada la valoración indicada en el Anexo B se obtienen los resultados de la tabla 3-3:

Tabla 3- 3: Valoración alternativas desde el punto de vista del medio biótico

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$V_{CA\ MB}$	4,61	5,43	4,95	5,19	5,33	5,27	5,74	4,79	4,59

3.2.2 Incidencia sobre la capacidad de acogida de los aspectos territoriales

Tras los cálculos realizados, indicados en el Anexo B, obtenemos los resultados de la tabla 3-4:

Tabla 3- 4: Valoración alternativas desde el punto de vista de los aspectos territoriales

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$V_{CA\ AT}$	2,44	2,32	2,34	0,50	1,32	0,57	1,27	0,36	2,92

3.2.3 Incidencia sobre la capacidad de acogida de los aspectos culturales

Una vez realizada la valoración indicada en el Anexo B se obtienen los resultados de la tabla 3-5:

Tabla 3- 5: Valoración alternativas desde el punto de vista de los aspectos culturales

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
V_{CAAC}	7,58	7,05	6,99	6,32	6,32	6,53	6,71	6,71	7,29

3.2.4 Incidencia por ocupación del medio

Tras los cálculos indicados en el Anexo B se obtienen los resultados de la tabla 3-6:

Tabla 3- 6: Valoración por superficie de ocupación

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
V_{COC}	7,88	8,19	8,4	9,48	8,77	9,45	8,06	9,41	8,26

3.2.5 Valoración global

La valoración ambiental global (V_G) se obtiene a partir de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$V_G = (VCA_{MB} \times 0,45) + (VCA_{AC} \times 0,25) + (VCA_{US} \times 0,20) + (V_{COC} \times 0,10)$$

Dando los resultados de la tabla 3-7.

Tabla 3- 7: Valoración final

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
M. Biótico	6,67	7,18	7,13	8,40	7,35	7,33	7,24	7,14	6,97
A. Territorial	5,58	5,89	5,93	6,99	5,98	5,94	5,86	5,77	5,86
A. Cultural	8,74	8,80	8,81	8,81	8,76	8,79	8,74	8,74	9,81
Índice Oc.	7,88	8,19	8,40	9,48	8,77	9,45	8,06	9,41	8,26
GLOBAL	5,25	5,49	5,28	4,96	5,12	5,06	5,32	4,85	5,30

Tras el estudio de forma global no resulta ninguna alternativa claramente favorable respecto al resto, resulta conveniente analizar las alternativas considerando los distintos corredores que atraviesan en cada una de las tres zonas diferenciadas, ya que puede ocurrir que una alternativa resulte bien valorada, pero exista algún aspecto concreto que penalice parte de la misma en un tramo determinado.

3.3 DESCRIPCIÓN NUEVOS TRAZADOS

El tramo de estudio se divide, como se ha indicado en el apartado 3.1.1, en tres zonas claramente diferenciadas indicadas en la tabla 3-8.

Tabla 3- 8: Corredores

	Zona Inicio (Corredores: A, B)	Zona Central (Corredor C: Norte, Centro, Sur)	Zona Final (Corredores: D,E o F)
Alternativa A	A	Norte	D
Alternativa B	B	Norte	F
Alternativa C	B	Centro	D
Alternativa D	B	Centro	F
Alternativa E	B	Centro	E
Alternativa F	B	Sur	F
Alternativa G	B	Sur	E
Alternativa H	A	Sur	F
Alternativa I	B	Norte	D

Las alternativas A, E y F, resaltadas en gris, abarcan el paso por todos los corredores planteados, por lo que estudiando estos tres trazados en los tramos descritos anteriormente (inicial, central y final), se podrá analizar qué corredores resultan más aptos, obteniendo finalmente una alternativa óptima.

Por tanto, en este apartado, se estudiarán las alternativas A, E y F.

Las principales características de las alternativas estudiadas se resumen en la tabla 3-9:

Tabla 3- 9: Características técnicas alternativas

		A	E	F
LONGITUD TOTAL (M)				
VIADUCTOS	Número	6	2	1
	Longitud	1875	620	2025
PÉRGOLA	Longitud	245	280	
TÚNELES	Túnel en mina	7.672	10.580	11.050
	Túnel artificial	480	-	-
MUROS	Número	19	19	6
	Longitud	1.705,35	2.770,86	220,2
DRENAJES	Marcos	12	3	1
	Prolongación ODT	5	6	5
ESTRUCTURAS	Pasos superiores	2	1	1
	Pasos inferiores	7	3	1
INTERSECCION DE CARRETERAS Y CAMINOS	Carreteras	3	3	2
	Reposicion Caminos	19	3	5
PENDIENTE (%)	Media	12,5	7	7
	Máxima	30	30	30

4 INVENTARIO AMBIENTAL

Se ha estructurado el territorio en función de los distintos aspectos que componen el medio, procediendo así a realizar una valoración de los diferentes aspectos temáticos que lo caracterizan. Para ello se han inventariado las siguientes variables temáticas:

- ❑ La Variable Física, en la que se han considerado la Orografía y las Pendientes, el Medio Atmosférico, la Geología y Geotecnia, y la Hidrología Superficial y Subterránea
- ❑ La Variable Biológica y Ambiental, donde se caracterizan la Vegetación, la Fauna, y los Espacios y Lugares Protegidos o Singulares.
- ❑ La Variable Territorial, en la que se analiza la Socioeconomía, el Planeamiento Urbano y los Usos del Suelo.
- ❑ La Variable Cultural, que analiza el Patrimonio Cultural y Etnográfico que incluye los Bienes de Interés Cultural, las vías pecuarias y los bienes culturales sin protección específica, y las Áreas Recreativas.

4.1 MEDIO FÍSICO

4.1.1 Orografía y Pendientes

Emplazado en la Comarca del Fragoso, la orografía se corresponde básicamente con el valle del Río Louro. Este valle se caracteriza por un drenaje no muy marcado que continúa una serie de fracturas existentes desde la dorsal meridiana hasta la zona del litoral. Delimita por las alturas de A Serra do Galiñeiro por el oeste y por las colinas graníticas de O Porriño por el este.

Por zonas, las grandes unidades geográficas que permite distinguir el ámbito de estudio comprenden:

- ❑ En la costa, al extremo norte la ría de Vigo; hacia el interior se suceden una cadena de pequeñas colinas (destacando los 512 m. de Pedra Cavalaria y los 514 m. de Los Pereiros) y relieves aplanados por la erosión fluvial, al llegar a la depresión meridiana.
- ❑ La depresión meridiana, que recorre Galicia de norte a sur, provoca un encauzamiento de los cursos fluviales en esta dirección predominante (de norte a sur el cauce del río Louro). Coincide con la ubicación de las principales vías de comunicación.

4.1.2 Climatología

Para la elaboración del estudio climatológico y más concretamente, para el cálculo de los parámetros que requiere el mismo, se han empleado los datos meteorológicos en soporte digital facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

La precipitación comprende toda el agua que cae procedente de las nubes, cualquiera que sea su forma (lluvia, nieve, granizo, etc). En este caso, la casi totalidad de las precipitaciones son en forma de lluvia. En la tabla 4-1, figuran los datos medios de precipitación en las estaciones seleccionadas:

Tabla 4- 1: Precipitaciones

(valores en mm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1496 Vigo	214,1	203,4	181,1	108	123,4	59,3	25,5	35	93,88	160,8	179,1	207,3
1728 O Porriño	253,2	241,6	158,4	128,4	127	66,5	25,6	31,5	108	188,9	201,9	271,4
Precipitación Media	233,7	222,5	169,7	118,2	125,2	62,9	25,5	33,3	100,9	174,9	190,5	239,3

Fuente: AEMET. 2011

Estos datos están representados en el gráfico de la figura 2 que nos permite seguir la tendencia anual de las precipitaciones medias. En este gráfico se puede observar que los valores más altos de precipitación se producen principalmente en los meses de noviembre a febrero.

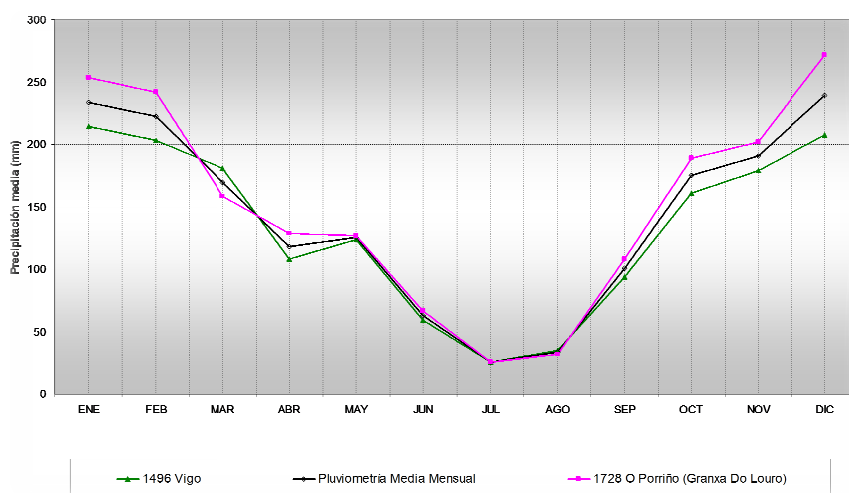


Figura 2: Gráfico precipitaciones

El promedio anual de precipitación es de 1.696,54 mm, catalogando la zona de estudio como muy húmeda, siendo los meses de diciembre y enero los que presentan mayores valores de precipitación. El período seco coincide con la estación veraniega en la que se registran los menores valores de precipitación, que se corresponden con los meses de julio y agosto. A partir de este mes, las precipitaciones experimentan un acusado ascenso durante la estación otoñal.

En la tabla 4-2 se presentan los resúmenes de temperaturas elaborados a partir de los datos proporcionados por la AEMET

Tabla 4- 2: Temperaturas medias

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1496 Vigo	10,91	11,22	12,00	13,12	15,14	18,10	19,90	19,67	18,73	16,48	12,92	11,18
1728 O Porriño (Graxa Do Louro)	8,47	9,77	11,56	12,92	15,21	18,78	21,20	20,39	18,68	15,40	12,28	9,28
Temperatura Media	9,69	10,49	11,78	13,02	15,18	18,44	20,55	20,03	18,70	15,94	12,60	10,23

Fuente: AEMET. 2011

Como puede apreciarse las temperaturas son frescas en general, registrándose una media anual de 14,7 °C. Los máximos se producen durante el período estival, en los meses de julio y agosto.

En función de estos valores medios de temperaturas, la zona se enmarca dentro del dominio climático atlántico, predominante en la región costera de Galicia y por lo tanto, templado con veranos e inviernos suaves.

Para la clasificación climática de la zona se usan dos índices térmicos, el de Temperatura Media y el de Continuidad, cuyo valor se calcula a partir de los datos de la AEMET. Estos dos índices se definen por:

□ Índice de Temperatura Media: $It = 2TM + Tm$

□ Índice de Continuidad: $Ic = TM - Tm$

Donde TM es Temperatura Máxima diaria y Tm es Temperatura Mínima diaria. El clima puede clasificarse tal como se indica en la tabla 4-3:

Tabla 4- 3: Clasificación climática

$It > 18^{\circ}\text{C}$ CÁLIDO	$13^{\circ}\text{C} < It < 18^{\circ}\text{C}$ TEMPLADO	$It < 13^{\circ}\text{C}$ FRÍO
$Ic > 32^{\circ}\text{C}$ Continental	$28^{\circ}\text{C} < Ic < 32^{\circ}\text{C}$ Semicontinental	$Ic < 28^{\circ}\text{C}$ Marítimo

Los valores de los citados índices para la zona objeto de estudio son los de la tabla 4-4:

Tabla 4- 4: Índices térmicos

Estación	TM (°C)	Tm (°C)	It (°C)	Ic (°C)
1496 Vigo	24,42	7,03	15,72	17,39
1728 O Porriño (Graxa Do Louro)	27,98	4,11	16,04	23,87

Comparando con los límites establecidos, el resultado de esta clasificación climática general es que el clima de la zona es de tipo Marítimo Templado.

4.1.3 Geología y Geotecnia

La zona de estudio por donde discurren los trazados está conformada por dominios geomorfológicos caracterizados por suaves morfologías, sin grandes desniveles, con formas alomadas y pendientes moderadas en las zonas de formaciones esquistosas, mientras que el modelado en las unidades graníticas presentan relieves algo más acusados, normalmente fracturados mediante un sistema de diaclasamiento ortogonal.

La ausencia de afloramientos de formaciones rocosas sanas en muchos puntos de la zona de estudio, como consecuencia de la incidencia de la alteración química derivada de las condiciones climáticas, condiciona que no aparezcan crestas o relieves muy acentuados.

Los depósitos cuaternarios dan relieves sensiblemente llanos, con formas de erosión poco acusadas y sin resaltarse apenas las redes naturales de escorrentía, salvo en el caso del río Louro y sus afluentes, donde los desniveles son mayores, debido a que el encajamiento de los cauces ha tenido lugar con mayor velocidad que el proceso de alteración. Al final de los corredores, junto a O Porriño, se observan depósitos de terraza aluvial del río Louro, escalonadas y pertenecientes a distintas etapas de sedimentación. Las terrazas recientes sí presentan una morfología característica de terraza, con superficies horizontales y escarpes laterales netos, ligeramente disimulados por la acción antrópica.

El encajamiento de los valles ha sido más rápido que los procesos de alteración química de las rocas, por lo que bajo los depósitos aluviales se encuentra generalmente roca sana a escasa profundidad, siendo el espesor de alteración menor que en las laderas.

Los valles aluviales se caracterizan por presentar una morfología plana en el fondo, lo que favorece el desarrollo de depósitos superficiales de fangos. Los depósitos de arenas, gravas y bloques que constituyen los aluviales bajo los fangos indican una importante energía del proceso erosivo durante el Pleistoceno, consecuencia de las oscilaciones eustáticas con etapas de encajamiento de la red fluvial.

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) ha declarado un total de seis Puntos de Interés Geológico en la provincia de Pontevedra, catalogados principalmente por presentar un contenido petrológico y estratigráfico importante. Asimismo, según su utilización se puede decir que presentan un gran interés de tipo turístico y científico (Islas Cíes o Desembocadura del Miño).

Todos los puntos se localizan en el oeste de la provincia de Pontevedra, en los alrededores de la zona de estudio, siendo dos de ellos los que se ubican en las inmediaciones del área: los “Gneises de Zamanes” y las “Explotaciones de Granitos en Porriño”. Las “Explotaciones de Granitos en O Porriño” se sitúan junto núcleo urbano, en los alrededores de la zona de actuación, a pesar de lo cual se localizan fuera del ámbito de estudio, tal y como se puede ver en el mapa de la figura 3 Y, donde se representa la localización de ambos puntos.

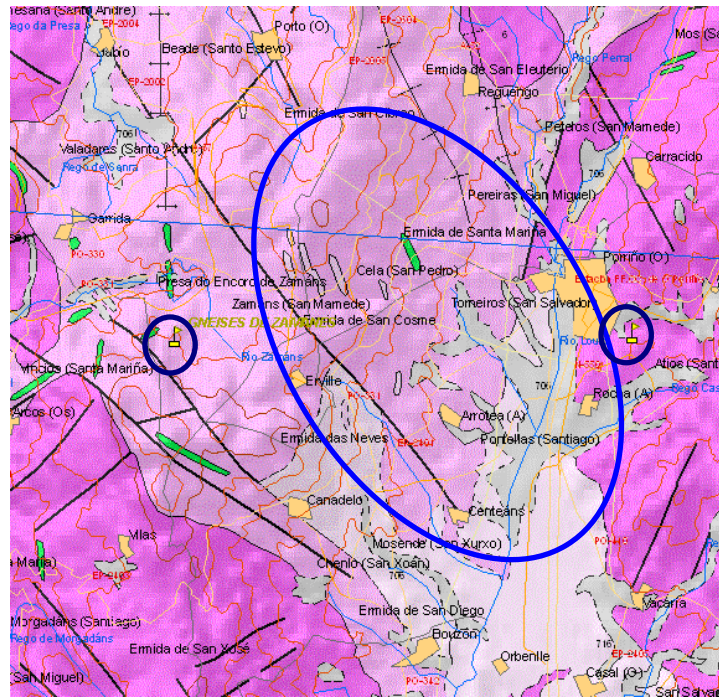


Figura 3: Puntos de interés geológico

4.1.4 Hidrología

Hidrológicamente, la zona de estudio se localiza en la denominada Cuenca Hidrográfica Miño y Sil, junto a la Ría de Vigo en su parte inicial y junto al Río Louro, afluente del río Miño por su margen derecha, en su parte final. El área se sitúa sobre materiales no incluidos en ninguna de las grandes unidades hidrogeológicas definidas por el IGME en la Península Ibérica.

Por otro lado, desde el punto de vista hidrogeológico, debido a la impermeabilidad de los materiales metamórficos e ígneos, las posibilidades hidrológicas subterráneas son escasas, aunque variables, con acuíferos locales y normalmente superficiales, con un potencial hidrogeológico muy limitado. De este modo, al desplazarse el agua mediante escorrentía superficial y en profundidad únicamente a favor de la esquistosidad y fracturas, las mayores o menores posibilidades de alumbramiento dependen de la dirección y buzamiento de la esquistosidad, así como de la topografía existente en cada punto.

La gran escorrentía superficial y variación del caudal de las corrientes fluviales de la zona ponen de manifiesto la poca capacidad de almacenamiento de estos materiales. Asimismo, cuando las condiciones topográficas son favorables, se pueden formar pequeños acuíferos en el granítico alterado.

Por otro lado la precipitación media anual es elevada, aunque con grandes oscilaciones pluviométricas, lo que condiciona un permanente elevado grado de humedad en las rocas y suelos.

En cuanto a la permeabilidad de los materiales, cabe diferenciar dos tipos de terrenos de comportamiento bien diferenciado:

- ❑ **Rocas Ígneas y metamórficas.** Su permeabilidad litológica o primaria es prácticamente nula. La permeabilidad secundaria o de fracturación no se encuentra tampoco bien desarrollada. En consecuencia, aparte de las salidas naturales de agua en manantiales, es prácticamente imposible alumbrar caudales importantes de aguas subterráneas. Las aguas presentes son blandas, con escaso contenido en sales, y en algunos casos pueden ser minero-medicinales.
- ❑ **Materiales cuaternarios.** Por su mayor permeabilidad primaria son los materiales más idóneos para el alumbramiento de aguas subterráneas. No obstante, su escaso desarrollo dificulta su almacenamiento, por lo que la posibilidad de alumbrar caudales medios o altos es prácticamente nula.

4.2 MEDIO BIÓTICO

4.2.1 Vegetación

Según el “Mapa de Series de Vegetación de España” de Rivas Martínez, el área de estudio pertenece a la región eurosiberiana, provincia atlántica-europea y subprovincia cántabro-atlántica, adscribiéndose al sector galaico-portugués. Dominio climático oceánico húmedo con tendencia a la aridez estival.

En términos generales, la influencia periurbana unida al modelo disperso de urbanización ha limitado la presencia de vegetación natural a zonas muy concretas de pequeña extensión. Es por ello que a nivel de masas de vegetación natural la zona está bastante degradada, si bien a nivel de especies aparecen lógicamente, a nivel testimonial, los de la flora arbórea característica de esta zona geográfica como son las especies caducifolias del bosque atlántico (*Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Betula celtiberica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Ilex aquifolium*). Además por la latitud algo meridional dentro de esa zona biogeográfica aparecen especies más típicas de la región mediterránea como *Quercus suber* o *Arbutus unedo*.

La segunda característica general de la vegetación de la zona es la irregularidad, tanto en especies como desarrollo de la vegetación, por lo que es frecuente en distancias muy cortas pasar de prados a bosquetes de frondosas o a pinares y eucaliptales, pero con una irregularidad tal que la mezcla suele ser incluso pie a pie.

Las unidades representadas en el ámbito de estudio son las siguientes:

- ❑ **Vegetación de ribera:** Vegetación asociada a los cauces fluviales identificados en el ámbito de estudio. El elenco de especies en estas zonas húmedas está dominado por *Salix atrocinerea* y *Alnus glutinosa*, con presencia además de *Betula celtiberica*.
- ❑ **Zonas mixtas de repoblación con presencia de caducifolias:** Entremezclados con las masas de pino entre las que se destaca la presencia de pinares, aparecen pequeños rodales del bosque autóctono con ejemplares de roble Carballo (*Quercus robur*) y castaño (*Castanea sativa*), que pueden incluir

además la presencia de *Prunus avium* y *Quercus suber*, *Quercus pyrenaica*, *Arbutus unedo* y *Laurus nobilis*.

- ❑ Repoblación de Eucalipto y Pino: Junto con la unidad de cultivos anuales, la vegetación dominante puede considerarse constituida principalmente por tierras forestales y agrícolas mezcladas con asentamientos de población.
- ❑ Matorral: El matorral presente se corresponde con formaciones en regresión, derivadas de la degradación de formaciones arbóreas preexistentes (incluimos el caso de incendios), en estado de clímax, como son los robles y rebollos. En una primera etapa predominan las leguminosas como el tojo y la xesta, y en una segunda fase de degradación se produce una invasión masiva de ericáceas.
- ❑ Cultivos y prados: Se trata de cultivos destinados principalmente al autoabastecimiento, formados por un gran número de parcelas asociadas a edificaciones de carácter rural, integrando lo que se conoce como el tradicional minifundismo gallego.

4.2.1.1 Especies incluidas en el Libro Rojo

Para determinar la posible presencia de especies vegetales incluidas en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España, se ha consultado el Inventario Nacional de Biodiversidad del MARM, habiendo localizado dentro de la zona de estudio dos especies en estado crítico. Las cuales aparecen indicadas en la tabla 4-5:

Tabla 4- 5: Especies vegetales

ESPECIE	CATEGORÍA	HÁBITAT
<i>Genista ancistrocarpa</i> Spach	CR B1ab(i,ii,iii,iv,v)+ 2ab(i,ii,iii,iv,v)	La única población gallega se ha localizado en el LIC As Gándaras de Budiño. Vive en matorrales higrófilos de la asociación <i>Genisto berberideae- Ericetum tetralicis</i> junto con <i>Erica tetralix</i> , <i>Erica ciliaris</i> , <i>Genista berberideae</i> , <i>Ulex minor</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Carex durieui</i> , <i>Serratula seoanei</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Rhynchospora modesti-lucennoi</i> , etc.
<i>Succisa pinnatifida</i> Lange	CR B2ab(ii,iv,v)	También localizada dentro del área del LIC As Gándaras de Budiño. Vive en facies termófilas de los brezal-tojales de las asociaciones <i>Halimio alyssoidis-Pterospartetum</i> (con <i>Ulex micranthus</i>) y <i>Ulici-Ericetum cinereae</i> (con <i>Genista triacanthos</i>), a menudo en ambientes umbríos e incluso con suelos algo hidromorfos. Secundariamente coloniza taludes más o menos umbríos de borde de caminos y carreteras.

Fuente: MARM

4.2.2 Fauna

Aparecen en el área de estudio cinco biotopos diferentes: Cauces fluviales; Terrenos de arbolados de alta densidad; Arbolado de baja densidad; Cultivos y Zonas urbanas y urbanizadas, cada uno de ellos con diferentes características y fauna particular indicadas en el Anexo A.

4.2.2.1 *Inventario de Fauna y Especies en Peligro*

Para su realización se ha consultado el Inventario Nacional de la Biodiversidad (INB), en el que se identifican las especies de vertebrados presentes, así como los invertebrados identificados que estén clasificados por la legislación como “En Peligro” o “Vulnerable”.

En relación a los invertebrados, únicamente se ha localizado para las cuadrículas incluidas en la zona de estudio la presencia de Margaritifera margaritifera (Linné, 1758). Se trata de una especie catalogada en peligro que se encuentra en ríos de la parte norte de Galicia, desde el Eo hasta el Tambre. Es un molusco filtrador que habita ríos de aguas limpias y claras, de corrientes no muy fuertes.

4.2.3 Espacios naturales protegidos

En el ámbito de estudio se localizan los siguientes Espacios Naturales Protegidos.

4.2.3.1 *Red Natura 2000*

El ámbito de estudio intercepta un extremo del LIC As Gándaras de Budiño. Se trata de una zona llana aluvial y pantanosa próxima al río Louro, afluente del río Miño, la cual experimenta inundaciones parciales en épocas de crecidas, aunque la hidromorfología propia de los terrenos, con representaciones de turberas y brañas, implica un estancamiento del agua en algunas áreas formando lagunas de poca profundidad.

Destaca la existencia en este LIC de importantes formaciones de bosques de ribera, en algunos puntos muy bien conservados y que cubren buena parte del espacio. Cuenta con ejemplares de *Salix salvifolia ssp. australis*, así como vegetación acuática de gran importancia con presencia de *Eleocharitetum multicaulis*, *Hyperico elodis-Potametum oblongi* y *Lemnetum gibbae*. También comunidades de turberas: *Arnicetum atlanticae* y *Carici durieui-Sphagnetum papilloso*.

4.2.3.2 *Hábitats de Interés Comunitario*

La Directiva Hábitat 92/43/CEE incluye en su Anexo I los tipos de Hábitats Naturales de Interés Comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación. En base a estos criterios el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ha elaborado el “Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España” que delimita por Comunidades Autónomas mediante polígonos las zonas en las que se identifica la presencia de Hábitats de Interés Comunitario, Hábitats de

Interés Comunitario Prioritarios, y otros Hábitats de Interés. En el apartado A2 del Anexo A se indican dichos hábitats

4.3 ASPECTOS TERRITORIALES

4.3.1 Socioeconómica

El Estudio Socioeconómico incluye un análisis demográfico del área de estudio así como el análisis de la estructura económica y territorial.

4.3.1.1 *Análisis demográfico*

A) Mos

Mos tiene una población entorno a los 15.000 habitantes. Está asentado en el valle de Louro, que forma el río de este nombre y al que se le une el río Perral. Se sitúa en el área de influencia de Vigo y está atravesado por las carreteras nacionales N-120 y N-550, de fuerte impacto, quedando pues entre una ciudad importante y el municipio de O Porriño. Asimismo, se encuentra junto a Redondela y Ponteareas por lo que el acceso a los mercados de trabajo, por una parte, y a los servicios, por otra, que existen en su entorno comarcal son de gran accesibilidad para sus residentes.

La opción residencial mayoritaria ha sido la de la construcción de casas unifamiliares esparcidas por todo el territorio municipal, con sus huertas y equipamientos individuales. A pesar de que en Mos hay numerosas pequeñas y medianas empresas de la industria y de la construcción, así como almacenes industriales, una gran parte de su población activa trabaja fuera del municipio, principalmente en la industria de Vigo y Porriño.

B) O Porriño

El municipio de O Porriño tiene una extensión de 61,3 Km². y una población entorno a los 18.000 habitantes. Es el centro de la comarca de A Louriña y pertenece al espacio natural del Baixo Miño. Limita al norte con Mos y Vigo; al este con Ponteareas y Salceda; al sur con Tui y al oeste está Gondomar. Ubicado en el eje atlántico, se configura como enlace entre el interior y la costa, al sur de Galicia y al norte de Portugal.

Hoy en día puede considerarse como uno de los municipios más prósperos y económicamente más desarrollados de Galicia. Destaca su poderío industrial, representado por los Polígonos industriales de As Gándaras y A Granxa. En estos polígonos encontramos una gran variedad de sectores: químico, cárnico, y transformación del granito. A este respecto la explotación de granito en esta zona es una de las mayores del mundo siendo el “granito rosa de Porriño” único de esta zona. Aparte de este hecho, en el municipio existen bastantes parcelas dedicadas a una agricultura a tiempo parcial, como complemento de ingresos.

C) Vigo

Se trata de la ciudad más poblada de Galicia, y es también la que más flujo migratorio ha registrado en toda su historia. Si bien su población casi alcanza los 300.000 habitantes, en Vigo a diario viven, trabajan y estudian casi medio millón de personas, representando el 32% de la población de la provincia de Pontevedra y el 12% de la población de Galicia. Además, es también la que mayor flujo migratorio ha registrado en toda su historia.

La tendencia de crecimiento demográfico de los últimos años está propiciada por el ascenso de la población inmigrante, ya que para este mismo periodo se ha venido observando un descenso en los índices de natalidad. Por el contrario, el censo de inmigrantes refleja una evolución continua desde hace un lustro. Sin embargo, en estos últimos años se viene observando una tendencia por la que la población de Vigo se está alejando del centro para fijar su residencia desplazándose hacia la periferia y a los municipios colindantes, consecuencia del precio y la escasez de oferta de vivienda.

4.3.1.2 Sectores de actividad

A) Sector Primario

Las labores agrícolas en esta zona están condicionadas por el mayor peso de otras actividades y sectores, por la escasez de suelos agrícolas, por el avance del proceso urbanizador, por el régimen minifundista y por la coyuntura general de crisis en este sector. El resultado es una agricultura dominada por el autoconsumo o comercialización reducida y por el trabajo a tiempo parcial.

El sector forestal hoy en día, como en la mayoría de los montes gallegos ha adoptado estructuras de explotación y comercialización modernas situándose en estrecha relación con el sector secundario.

B) Sector Secundario

El sector secundario ha alcanzado un desarrollo considerable en esta zona, contando con una industria diversificada y con un peso específico importante.

Como consecuencia de la situación estratégica de esta zona, destacan dentro del ámbito de estudio las siguientes actividades económicas:

- ☐ La industria química y farmacéutica con factorías en Mos y Porriño.
- ☐ La industria textil
- ☐ La industria editorial, de la que Vigo es el primer referente en Galicia
- ☐ La industria alimentaria.
- ☐ La fabricación de productos para la construcción; la fabricación de maquinaria industrial; la ingeniería naval y en menor medida la industria aeronáutica.

C) Sector Terciario

El sector servicios está experimentando una evolución de constante diversificación y especialización como consecuencia del propio desarrollo económico y del crecimiento demográfico. Anteriormente se limitaban a los servicios básicos teniendo como referente a la ciudad de Vigo para la demanda de bienes y servicios, pero actualmente se tiende a la creación de una mayor oferta.

4.3.2 Planeamiento urbano

Se han establecido contactos con los diferentes ayuntamientos afectados por las Alternativas de trazado planteadas, a fin de recopilar la información urbanística vigente y prevista, y determinar el grado de compatibilidad de las Alternativas con el planeamiento. Dicha información está indicada en el apartado A3 del Anexo A.

4.3.3 Usos del suelo

Los usos del suelo presentes en el ámbito de estudio se describen brevemente a continuación:

Natural: se corresponde con las unidades de vegetación identificadas como “Ríos” y “Masas de pino y eucalipto con caducifolias”, al ser consideradas como asociaciones vegetales con un marcado carácter natural.

Forestal: la superficie dedicada a usos forestales es muy significativa. Destaca la presencia de montes vecinales, dado que se corresponden con las mayores superficies forestales continuas en concreto con la unidad de vegetación denominada “Repoblaciones Eucalipto y Pino” y “Repoblaciones de pino”.

Mixto Residencial – Agropecuario: a pesar de la gran superficie destinada a este uso no se puede considerar como un sistema productivo, sino que queda relegado a actividades secundarias o residuales tales como agricultura de autoconsumo principalmente para grupos de edad avanzada, asociadas a las viviendas colindantes, emplazadas normalmente de forma dispersa.

Incluye la unidad de vegetación de “Urbanización agrícola difusa”.

Urbano: incluye la categoría de “Tejido urbano continuo” y “Urbanizaciones”. Además, se han incluido la totalidad de viviendas presentes en el ámbito de estudio, tanto aisladas como integrantes de núcleos rurales.

Industrial: contiene las zonas correspondientes con zonas industriales, comerciales y de servicios, según lo indicado en planeamiento.

Agrícola: contiene las zonas correspondientes con viñedos y cultivos anuales.

Improductivo: unidad asociada a las zonas no productivas, donde no se espera pueda producirse aprovechamiento de ningún tipo.

4.4 ASPECTOS CULTURALES

Se encargó un estudio arqueológico consistente en la consulta de la carta arqueológica y prospección extensiva de los corredores seleccionados para el Eje de Alta Velocidad. Tramo: O Porriño – Vigo. O Porriño, Mos, Vigo – Pontevedra. Con el fin de conocer y valorar los posibles impactos y/o afecciones derivadas de la construcción de dicha infraestructura sobre el patrimonio cultural existente en la zona. Se identifica el patrimonio cultural presente en el ámbito de estudio, distinguiendo entre patrimonio arqueológico y etnográfico-arquitectónico. Dicho estudio aparece en el Anexo B.

Legislación Estatal:

- ☐ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Legislación Autonómica:

- ☐ Decreto 199/1997 del 10 de julio por la que se regula la actividad arqueológica en la comunidad autónoma gallega.
- ☐ Ley 3/1996 del 10 de mayo de protección de los Caminos de Santiago.

5 IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y VALORACION DE IMPACTOS

La identificación de impactos se realiza mediante la elaboración de una matriz de doble entrada, en la que en el eje de abscisas se señalan las acciones del proyecto, y en el eje de ordenadas los factores ambientales que presumiblemente se verán afectados por el proyecto. En el caso objeto de esta propuesta, los factores y elementos analizados serán los siguientes:

En esta matriz de identificación, indicada en la tabla 5-1, se realiza un chequeo para seleccionar todos los impactos y alteraciones que pueden llegar a producirse sobre el medio como consecuencia de la puesta en práctica del proyecto, sin realizar ninguna valoración previa.

Tabla 5- 1: Matriz de identificación de impactos

ACCIONES DE PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES														ECONOMIA	PATRIMONIO CULTURAL
	CLIMA	CALIDAD AIRE	RUIDO	RELIEVE	SUELOS	AGUAS SUPERFICIALES	ESTABILIDAD	EROSIÓN	VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	SALUD Y SEGURIDAD	EMPLEO		
EXPROPIACIÓN																
DESPEJE / DESBROCE																
MO.TIERRAS: TALUDES /TERRAPLENES																
TRANSPORTES																
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA																
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES																
CONSUMO DE RESURSOS SOCIOECONÓMICOS																
PRESENCIA INFRAESTRUCTURA																
COMPONENTES INFRAESTRUCTURA																
ACCIONES DE MANTENIMIENTO																

FASE DE OBRA

FASE DE EXPLOTACIÓN

5.1 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se analiza el ámbito territorial de las tres alternativas, identificando y valorando los impactos más significativos que produciría la construcción y puesta en funcionamiento de estas soluciones. En base a ello, se establece la jerarquización ambiental de las mismas, de modo que sea posible determinar la más óptima desde el punto de vista ambiental.

Los resultados obtenidos se trasladan a los órdenes de magnitud de impactos que establece el RD 1131/1988 en función de los criterios de conversión aportados en la tabla 5-2:

Tabla 5- 2: Magnitudes de impacto

0	CRÍTICO	0
1		1,99
2	SEVERO	2
3		3,99
4	MODERADO	4
5		
6		
7		7,99
8	COMPATIBLE	8
9		9,99
10	AUSENCIA DE IMPACTOS	10

5.1.1 Impactos sobre el medio atmosférico

El origen de este posible impacto reside en las operaciones de movimientos de tierras: excavaciones, explanaciones, rellenos y construcción de terraplenes, necesarios para la ejecución del trazado.

La diferente topografía de la zona por la que discurren las alternativas, así como sus diferentes longitudes, determinan unos volúmenes de movimientos de tierra variables. A continuación se describen los distintos aspectos del Impacto sobre la calidad del aire.

5.1.1.1 *Impacto sobre la Calidad del Aire asociado a la Fase de Construcción o de Obra: Movimientos de Tierras*

El origen de este posible impacto reside en las operaciones de movimientos de tierras: excavaciones, explanaciones, rellenos y construcción de terraplenes, necesarios para la ejecución de la obra.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-3.

Tabla 5- 3: Impacto sobre calidad del aire

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,37
E	7,95
F	8,30

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de magnitud COMPATIBLE para la alternativa F y MODERADO para la A y E.

Tras lo expuesto, el impacto sobre la calidad del aire puede describirse y calificarse de la forma siguiente:

En primer término, recordar que el posible efecto contaminante derivado de estas actuaciones es el resultado de la acumulación de partículas en suspensión en la atmósfera. Esta contaminación, en situaciones climáticas desfavorables (vientos constantes) podría traspasar los límites del área de ejecución y extenderse por los alrededores transportada por los vientos de la zona.

Las acciones consideradas en este apartado (movimientos de tierras, traslado de sobrantes del movimiento de tierras a vertedero) se ejecutarán de forma escalonada, por lo que las emisiones de partículas tendrán un carácter discontinuo, no produciéndose de forma continuada; es decir, no esperándose concentraciones en el tiempo y espacio a lo largo de todo el ámbito de localización de los trazados.

En el área de influencia del proyecto, se dan unas condiciones climáticas favorables, con precipitaciones medias anuales elevadas y vientos dominantes de carácter variable a lo largo de las diferentes estaciones del año. Estos aspectos potencian el carácter autoregenerador de la atmósfera, provocando una dilución, lavado y precipitación de los contaminantes; de esta forma se contrarrestan los fenómenos de acumulación con la facilidad de dispersión. La presencia de partículas en la atmósfera cesará en cuanto desaparezcan las emisiones, favoreciéndose la normalización gradual de los niveles de partículas inertes en suspensión.

El impacto causado por estas acciones se caracteriza como negativo, de efecto directo y discontinuo, alcance medio, manifestación a corto plazo, duración temporal, no afectando recursos protegidos. El impacto causado es reversible y recuperable, pudiendo ser corregido por sí mismo en cuanto cese la acción, o por la adopción de medidas externas sobre este aspecto.

Las favorables condiciones climáticas de la zona que potencian la capacidad autoregeneradora de la atmósfera, permiten determinar la probabilidad de ocurrencia como baja, a pesar de lo cual, se considera necesaria la adopción de un plan general de medidas correctoras durante situaciones de condiciones climatológicas desfavorables.

En consecuencia, y de forma puntual, se evitará la realización de los trabajos con condiciones ambientales desfavorables. Si esto no fuera posible, se adoptarán las medidas necesarias para minimizar las emisiones (riegos, camiones cubiertos con lonas, etc).

5.1.1.2 *Impacto del Transporte de Materiales sobre la Calidad del Aire*

La necesaria circulación de vehículos pesados que transportarán los materiales precisos para la ejecución de las diferentes actuaciones de obra que, en conjunto, implicarán la realización de las obras; además de la elevación de los niveles de partículas inertes en suspensión citada en la acción anterior (movimientos de tierra), provocará la emisión a la atmósfera de productos contaminantes resultado de la combustión de los carburantes.

Las sustancias más comunes son: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos inquemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO₂), metales pesados y otros.

Al igual que en la acción estudiada en el epígrafe anterior, el transporte de materiales, así como la circulación de maquinaria pesada que puede considerarse también englobada dentro de este impacto, va a tener lugar por toda la superficie afectada por las obras, y se realizará siguiendo las necesidades previstas por el proyecto.

Como se ha señalado ya en el apartado anterior, la consideración conjunta de la entidad de los movimientos de tierras y la proximidad a los entramados de población de cada una de las alternativas supone que todas ellas presentan un orden de afección potencial muy similar.

El transporte de materiales, tiene la potencialidad de provocar una alteración que podría extenderse más allá de la zona afectada por la acción, debido a la actuación de las corrientes de aire, pero el carácter abierto de la topografía y la abundante pluviometría, potenciarán la actividad autodepuradora de la atmósfera, de tal forma que disminuyen las concentraciones de partículas en suspensión, permitiendo que una vez finalizada la acción, estas concentraciones se recuperen hasta alcanzar los niveles iniciales.

De las especificaciones anteriores se deduce que la alteración que provocará el transporte de materiales puede calificarse como: negativa, directa, reversible y recuperable, con alcance medio, manifestable a medio plazo, de duración temporal y regularidad discontinua. No afectará a ningún tipo de recurso protegido.

Se considera que la probabilidad de ocurrencia de este impacto es Medio, no siendo necesaria la adopción de medidas correctoras específicas, más allá del mantenimiento del correcto funcionamiento de la maquinaria y vehículos usados en la obra, y del cumplimiento de la normativa vigente al respecto (Real Decreto 13/1992 Reglamento General De Circulación). Por lo tanto el diagnóstico que recibe es de admisible. Igualmente, la duración temporal que presenta esta actuación, unida al poder autoregenerador de la atmósfera, favorecida por la situación climática, permiten considerar que el

posible impacto causado por el transporte de materiales tendrá una magnitud Compatible también para el conjunto de los trazados.

5.1.2 Impactos sobre los niveles sonoros

Las actividades de obra con capacidad de generación de ruidos se traducen en las siguientes.

Operaciones de Despeje y Desbroce de la Vegetación, cuyas fuentes sonoras principales serían las motosierras y la maquinaria (tractores) empleada para la retirada de la madera y restos vegetales.

Operaciones de Movimientos de Tierras, cuyas fuentes sonoras principales serían las voladuras (voladura y perforadora) y maquinaria empleada tanto en los propios movimientos de tierras (excavadoras y retroexcavadoras) como en las actividades anexas (transportes y suministros de combustibles y materiales de obra).

Operaciones de Ejecución de Muros, Drenajes, etc., cuya fuente sonora principal sería la maquinaria empleada (hormigoneras, camiones – grúa, camiones...).

Todas éstas operaciones tienen la capacidad de generar un aumento de los niveles sonoros territoriales con respecto a la situación preoperacional, sin embargo, éste aumento debe ser matizado pues no todas las operaciones de obra se desarrollarán al mismo tiempo y en los mismos lugares, sino que éstas estarán sometidas al cronograma establecido para los trabajos, que determinará un carácter discontinuo y no concentrado ni en el tiempo ni en el espacio de las referidas actividades.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-4.

Tabla 5- 4: Impacto sobre niveles sonoros

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	6,17
E	7,38
F	8,54

Cabría calificar el impacto como de magnitud COMPATIBLE para la alternativa F y MODERADO para el resto.

En consecuencia, puede calificarse a este potencial impacto como de carácter negativo y efecto indirecto, su alcance se considera de tipo medio, con una manifestación a corto plazo, siendo su duración o periodo de actividad eminentemente temporal, a la par que de carácter discontinuo, cuestiones éstas últimas que ya señalan que se trata de un impacto no especialmente relevante.

Se considera su probabilidad de ocurrencia como de tipo alto, dado el volumen de tierras a mover, y no afectará a recursos naturales protegidos.

Se trata de un impacto de carácter absolutamente reversible, pues desaparecerá una vez concluya el proceso constructivo. Asimismo, se trata de un impacto de carácter recuperable. No se considera necesaria la adopción de medidas correctoras específicas, reduciéndose las medidas correctoras y el seguimiento ambiental a aplicar, a la realización de un control de la maquinaria relativo al cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisiones sonoras.

5.1.3 Impactos sobre el relieve

Los impactos sobre el relieve del área que podrían derivarse de la construcción del presente proyecto vendrían asociados a los movimientos de tierras requeridos para ejecutar las obras proyectadas y cuya consecuencia no sería otra que generar una modificación sobre las formas del relieve actuales.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-5.

Tabla 5- 5: Impacto sobre el relieve

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	8,56
E	8,97
F	9,60

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de Magnitud Compatible para todas la alternativas.

Tras lo expuesto, el impacto del movimiento de tierras sobre el relieve puede calificarse como: negativo, directo, con alcance puntual, manifestable a corto plazo, de duración permanente, irreversible, recuperable y de regularidad continua. La probabilidad de ocurrencia será alta, dado el volumen de tierras a mover, no afectando a ningún tipo de recurso protegido.

5.1.4 Impactos sobre los suelos

Se ha considerado especialmente importante la diferenciación de las dos fases distintas del proyecto que suponen impactos sobre el suelo.

Fase de Obra: en este período de duración limitada, se ha considerado que los principales impactos sobre el medio edáfico podrían producirse en las siguientes áreas: zonas previstas para la construcción de la plataforma, zonas previstas para préstamos de materiales y vertederos de inertes, zonas previstas para las instalaciones auxiliares y especiales y zonas ocupadas por los caminos de acceso a las zonas anteriores.

Estas acciones de proyecto provocarán, en primer lugar, la destrucción directa del suelo, considerando ésta no sólo como consecuencia de la ocupación de suelo de la obra en si, sino como consecuencia de la realización de todas las construcciones auxiliares necesarias para acometer un proyecto de estas

características. Al mismo tiempo esta actividad provocará la compactación del suelo donde se desarrollen.

Estos dos efectos, junto con el de la disminución de la capacidad productiva del suelo provocada por la necesidad de destinar el espacio afectado por ellos a las actividades propias de la obra, son los tres efectos que mayor interés presentan para esta fase.

Los movimientos de tierras causarán fenómenos de compactación, alteración y destrucción de los horizontes superficiales, con la consiguiente modificación de los posibles hábitats de la microflora y la microfauna existentes en la zona. De todo ello se deriva una pérdida de la capacidad productiva de los terrenos por donde circule la maquinaria de obra, por ello, y a modo de medida correctora, se definirá un viario de obra que minimice la cantidad de superficie afectada e intente favorecer el uso de la traza para el movimiento de las máquinas.

Fase de Explotación: la presencia de la plataforma y sus elementos es la principal acción de proyecto que se ha considerado en esta fase y que, a su vez, provoca los mayores impactos en lo que a edafología se refiere.

La ocupación de suelo originada en la propia presencia de la plataforma y sus acciones (terraplenes, desmontes, etc.) provoca una destrucción permanente e irrecuperable de dicho suelo.

La calidad de los suelos afectados es el criterio básico de valor con el que se caracteriza el impacto sobre la edafología que supondrá la construcción y presencia de la nueva vía.

En cuanto a la superficie afectada, para cada alternativa se ha estimado la afección del trazado a las diferentes clases agrológicas de suelo que ocupa el proyecto.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-6.

Tabla 5- 6: Impacto sobre los suelos

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	8,07
E	8,86
F	9,11

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de Magnitud Compatible para el conjunto de alternativas.

Con todo se considera el impacto como negativo, de efecto directo, alcance puntual y manifestable a corto plazo. Señalar que el medio que resulta afectado durante estos trabajos permanece alterado incluso después de finalizada la obra. El impacto es irreversible aunque recuperable.

La adopción de medidas permitirán minimizar dicho impacto, entre otras se pueden enumerar: definición de un plan viario eficaz, retirada de las tierras vegetales y su correcto manejo para su

posterior empleo en las labores de restauración de los espacios alterados por la obra; mientras que los excedentes deberán ser gestionados en la mejora, bien de espacios degradados, bien de fincas o explotaciones agropecuarias y/o forestales.

5.1.5 Impactos sobre la estabilidad y erosión

5.1.5.1 Fase de Obra: Impacto de los Movimientos de Tierras

El sustrato sobre el que circula la traza es uno de los principales factores que va a determinar la aparición de los procesos geofísicos de inestabilidad y erosión; influyendo de forma decisiva en la magnitud del efecto que puede provocar el presente proyecto.

Las acciones susceptibles de provocar alteraciones sobre los procesos de inestabilidad y erosión son los movimientos de tierra, la excavación de desmontes y la realización de terraplenes.

Estos movimientos de tierras, con sus excavaciones y rellenos, van a provocar la modificación de las capas edáficas, la alteración de las unidades geológicas, la transformación de la morfología del terreno y la eliminación de la cobertura vegetal. Estas situaciones, unidas a una precipitación considerable, podrían provocar la aparición y/o potenciación de los fenómenos de inestabilidad y erosión de los terrenos.

Estos fenómenos se hacen más patentes en función de las características geotécnicas del sustrato, la altura que alcancen los desniveles y la pendiente de los taludes; siendo mayor el componente de inestabilidad en las estructuras de desmonte que en las de terraplén, siempre que en la construcción de estos últimos se utilice el material y las técnicas de ejecución adecuadas.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-7.

Tabla 5- 7: Impactos sobre estabilidad y erosión

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,49
E	8,17
F	8,97

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de Magnitud Moderado para la alternativa A; mientras que para las restantes alternativas la calificación es Compatible.

De este modo, el impacto se define como de carácter negativo y directo, con un alcance puntual que se manifiesta a medio plazo. La duración de la alteración se considera permanente; es de naturaleza irreversible aunque recuperable, y se presenta con una regularidad continua. No afecta a recursos protegidos.

La probabilidad de ocurrencia, dado el volumen de tierra a mover, se considera como alta en el caso de la alternativa que han recibido la calificación de Moderada y media para las restantes. Se considera necesario la adopción de medidas correctoras específicas, como el correcto cumplimiento de las especificaciones constructivas contenidas en los estudios geológicos y geotécnicos, principalmente en lo relativo a las pendientes de los taludes, en función del sustrato geológico existente; y la elaboración de un proyecto de restauración vegetal de las distintas superficies generadas por el proyecto; dictaminándose en todo caso como un impacto asumible.

5.1.5.2 Fase de Explotación: Impacto de las Acciones de Mantenimiento

La red de drenaje tiene como misión encauzar el curso de agua en el punto de confluencia con la traza y canalizar las aguas de escorrentía que vierten de los taludes y de la propia vía, convirtiéndose en un importante medio de control de la erosión hídrica.

El efecto positivo se manifiesta mientras la red se conserve en buen estado; pero si esto no sucede, puede producirse un retroceso de la situación, degenerando incluso en un empeoramiento de los procesos erosivos.

Se define así el impacto de las labores de mantenimiento de la red de drenaje sobre la erosión como de carácter positivo, efecto indirecto, alcance medio, manifestación a medio plazo, duración permanente, proceso reversible y recuperable, y regularidad continua. No afecta a recursos protegidos y su dictamen es admisible.

La probabilidad de ocurrencia del fenómeno es media y, para el mantenimiento de su carácter positivo, se estima necesario la adopción de medidas correctoras encaminadas a la elaboración de un plan de mantenimiento que programe la realización de estas acciones según las normas establecidas, y con la frecuencia y periodicidad oportunas para que el efecto beneficioso se mantenga.

La alteración se considera admisible de magnitud Compatible.

5.1.6 Impactos sobre las aguas superficiales / red fluvial territorial

El impacto que las actuaciones proyectadas son susceptibles de generar sobre las aguas superficiales y red fluvial territorial se deriva de las siguientes acciones del proyecto:

Movimientos de Tierras: Creación de Taludes en Desmonte, Terraplenes y Ubicación de Préstamos; Obras de Fábrica y, por último, Transporte y Tráfico.

Las primeras pertenecen a la fase de construcción, mientras que la última, transporte de materiales y tráfico, se producirá tanto durante la fase de construcción como durante la de funcionamiento.

Así, estas acciones potencialmente podrían llegar a producir alguna, o todas, de las siguientes alteraciones:

- ☐ Alteraciones de márgenes.
- ☐ Aporte de elementos en suspensión a los cauces.
- ☐ Alteraciones del cauce.
- ☐ Aporte de otros elementos contaminantes.

5.1.6.1 *Impacto de las operaciones de obra*

En este marco debe entenderse que a mayor número de cauces interceptados, mayor riesgo de contaminación de las aguas asociada a las operaciones de construcción de estructuras de paso sobre los mismos, siendo los contaminantes básicos a considerar aquí el caso de los sólidos, hormigones, cementos, aceites y grasas. Igualmente, mayor riesgo de contaminación de las aguas, vía escorrentía superficial, a consecuencia de las operaciones de movimientos de tierras para la configuración de la plataforma de la infraestructura a desarrollar en las proximidades de los puntos de cruce de los cauces. Se plantea el viaducto como opción de cruce.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-8.

Tabla 5- 8: Impacto sobre aguas superficiales

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,52
E	9,01
F	8,89

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de magnitud moderada para la alternativa A y compatible para E y F.

Por tanto, radica la cuestión clave del análisis de este impacto en la posibilidad de lavado y arrastres de materiales sometidos a movimientos de tierras por las aguas de escorrentía hacia la red fluvial, con la consiguiente alteración de las aguas, circunstancia esta última, que implica la necesidad de desarrollar, con relación a este aspecto del estudio, una serie de medidas, en este caso preventivas, que conduzcan a evitar o, al menos, minimizar en gran modo, este potencial impacto.

Igualmente y dada la mayor peligrosidad de un vertido accidental de hormigón, se considera especialmente importante incidir en el desarrollo de medidas, en realidad recomendaciones y cuidados en su manejo, al objeto de evitar ese “vertido accidental”, pues una vez éste se hubiere producido, poco cabría hacer salvo esperar a que éste se diluyera en las aguas continentales y hacer inventario de daños.

Sobre esta base, se caracteriza a este impacto como de carácter negativo, efecto indirecto, alcance medio, puesto que se haría notar en una superficie más o menos extensa y alejada del origen o fuente de la alteración, debido a la potencial alteración de la calidad de las aguas y su difusión aguas abajo del punto de origen.

Es asimismo un impacto cuya duración sería temporal, restringida al tiempo de duración de las obras u operaciones de movimientos de tierras u hormigonado, igualmente se trata de un impacto de carácter discontinuo, pues su evolución dependerá del carácter, intensidad y frecuencia de los flujos de las aguas de escorrentía al nivel de las cuencas afectadas por la infraestructura, así como de la posibilidad de que ocurra un “vertido accidental” de hormigón, imposible de precisar actualmente y para lo que no cabe más que apuntar las recomendaciones y cuidados ya señalados.

Por otro lado, se trata de un impacto de carácter recuperable y reversible, lo que significa que tanto existe la posibilidad de diseñar y aplicar medidas de control y corrección frente a este potencial impacto, como que el medio es capaz de recuperarse por sí solo sin efectos mensurables en el caso de los aportes de finos y tierras y efectos de imposible predicción en el caso del posible “vertido accidental” del hormigón.

En lo que respecta al dictamen del impacto, señalar que se considera necesaria y precisa la adopción de medidas correctoras dirigidas más bien en este caso, a la prevención del impacto.

Su probabilidad de ocurrencia es, por las razones antes citadas, media en el caso de los aportes de finos y tierras y baja en los casos de la movilización y deposición de finos sobre los lechos y también en el caso del “vertido accidental” de hormigón; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible siempre y cuando las medidas correctoras prescritas sean asumidas de forma estricta.

5.1.6.2 *Impacto de las Acciones de Transporte de Materiales y Tráfico*

El impacto que este tipo de acción es susceptible de producir sobre los cursos de aguas continentales se deriva del riesgo de que se produzcan, en cualquiera de las fases del proyecto, vertidos, tanto accidentales como intencionados, a las aguas de la red hidrográfica interceptadas por la infraestructura, lo que implicará, sin duda una alteración en la calidad de sus aguas, alteración cuya gravedad dependerá del tipo, magnitud y punto del vertido.

Las distintas alternativas intercepta cauces y redes de escorrentía superficial, si bien, en función de las características orográficas del terreno y basándonos en la experiencia existente con respecto a la ocurrencia de sucesos de este tipo, se puede determinar que la probabilidad de ocurrencia de algún vertido accidental o intencionado a las aguas es de tipo bajo, lo que no significa que pueda obviarse.

En consecuencia, se califica a éste como a un impacto de carácter negativo, efecto directo, alcance medio, manifestación a corto plazo, duración temporal, carácter reversible, recuperable y regularidad discontinua.

En lo que respecta al dictamen del impacto, señalar que se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto, fundamentalmente sobre la base de la incertidumbre existente con relación a la frecuencia, punto y naturaleza de los posibles vertidos; su probabilidad de

ocurrencia es, por las razones antes citadas, baja; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible.

En consecuencia a todo lo expuesto, se le califica como de magnitud Moderada, impidiendo las incertidumbres existentes el establecimiento de diferencias entre los trazados, más allá de la consideración de que a mayor número de cauces cruzados, mayor riesgo; al igual que a mayor longitud de trazado coincidente con un cauce, mayor riesgo.

5.1.7 Impacto sobre los procesos de escorrentía superficial

Las acciones del proyecto objeto de este estudio susceptibles de alterar el normal ocurrir de los procesos de escorrentía superficial son los Movimientos de Tierra, Creación de Taludes en Desmonte y Terraplenes (fase de construcción) y Acciones de Mantenimiento de los Sistemas de Drenaje (fase de funcionamiento).

5.1.7.1 Impacto de las Acciones de Movimientos de Tierra: Excavaciones en Desmontes y Terraplenes

La realización de este tipo de actuaciones va a suponer la alteración o modificación de las formas actuales del relieve, con la consiguiente alteración e incluso efecto de corte de las redes naturales de flujo de la escorrentía superficial a través de los siguientes procesos:

- ☐ Modificación de los coeficientes de escorrentía, que aumentan al disminuir la capacidad de retención y filtración de agua en las superficies de desmontes y también en la de los terraplenes, plataformas y firmes.
- ☐ Se produce un drenaje a media ladera de las aguas infiltradas en el terreno hasta la profundidad de los desmontes.

La consecuencia de ello podría llegar a ser alguna o la totalidad de las siguientes:

- ☐ Modificaciones en el flujo y balance hídrico de las microcuencas afectadas, que puede llegar a hacer descender el nivel freático.
- ☐ Incremento de los caudales punta en los pasos para agua, de los arroyos que desaguan las microcuencas afectadas, al reducirse el tiempo de concentración y aumentar los coeficientes de escorrentía.
- ☐ Cauce, antes en equilibrio, pueden iniciar un proceso erosivo al quedar sometidos frecuentemente a "riadas" extraordinarias.
- ☐ Aparición de cárcavas en desmontes y terraplenes que aterran drenes y desagües.

Ello implica que aunque es posible que se produzcan modificaciones en el flujo y en el balance hídrico de las cuencas afectadas, éstas se manifestarán sólo de forma puntual y escasamente notoria y en una

sección de las cuencas afectadas realmente pequeña con respecto a la total, dadas las características de los cauces interceptados.

En resumen, la consecuencia final será la producción de un aumento en la intensidad de los procesos erosivos, aumento que, sin embargo, no es probable que tenga especial relevancia en el caso de los cursos afectados.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-9.

Tabla 5- 9: Impacto sobre escorrentía superficial

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,50
E	8,51
F	8,94

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de magnitud compatible para las alternativas E y F, mientras que para la A de magnitud moderada.

En consecuencia, se califica a esta alteración como de carácter negativo, efecto directo, alcance puntual, manifestación a corto plazo, una vez se inicien las obras y duración permanente. Asimismo, es de regularidad continua y de carácter irreversible aunque recuperable.

En lo que respecta al dictamen del impacto, señalar que se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto, fundamentalmente sobre la base de su carácter permanente y recuperable y a que éstas encajarían con las labores de restauración vegetal e integración visual previstas; su probabilidad de ocurrencia es media; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible.

5.1.7.2 *Impacto de las Acciones de Mantenimiento de los Sistemas de Drenaje*

Este tipo de acciones, que se llevarían a la práctica ya durante la fase de funcionamiento de esta infraestructura, tal y como actualmente deben realizarse de forma estacional, tendrían como efecto el mantener en correcto estado de funcionamiento a la red de drenaje transversal asociada a la infraestructura, con lo que se evitarían fenómenos de encharcamiento en la vía o en cotas inmediatamente superiores a ella y se aseguraría el mantenimiento aproximado de los flujos de aguas superficiales en el espacio.

Sobre la base de ello, se le puede calificar como un impacto de carácter positivo, efecto directo, regularidad continua, duración temporal y alcance medio. Asimismo, su manifestación se produciría a medio plazo y sería siempre un impacto de carácter reversible y recuperable.

En lo relativo a su dictamen, señalar que no se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto; su probabilidad de ocurrencia es alta; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible. Por todo ello, se considera a este impacto como de magnitud Compatible.

5.1.8 Impactos sobre la vegetación

5.1.8.1 Impacto Asociado a las Ocupaciones, Despejes, Desbroces y Movimientos de Tierras

Como en cualquier actividad que se realiza en el Medio Natural, una de las primeras consecuencias es la eliminación de la vegetación, de forma voluntaria por desbroces en el área a ocupar la plataforma ó las instalaciones auxiliares, o de forma indirecta por acciones ligadas a la propia actividad constructiva, sobre todo el paso de maquinaria y el apilamiento de materiales.

Las mayores afecciones se producirían en el espacio ocupado por las nuevas infraestructuras, en los servicios al mismo, como línea de alimentación de la catenaria, y por esta misma, y en las áreas de préstamos, vertederos, aunque también aparecerían al establecer áreas auxiliares y nuevos caminos de acceso a los tajos.

El efecto tendrá mayor relevancia a medida que la vegetación sea más interesante desde el punto de vista de su conservación, y por tanto aquellos corredores que más puedan afectar potencialmente a hábitats de interés de la Directiva 92/43/CEE, o que hayan dado lugar a la declaración de espacios incluidos en la Red Natura 2000 para protegerlos, a priori serán los que puedan generar mayores efectos ambientales negativos sobre la vegetación.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-10.

Tabla 5- 10: Impacto sobre la vegetación

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	5,78
E	6,41
F	6,76

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de Magnitud moderada para todas las alternativas.

Considerando la valoración del presente supuesto de impacto y con carácter general para el conjunto de alternativas, puede establecerse que:

Este impacto sobre la componente vegetal del medio es de carácter negativo, efecto directo y alcance puntual o localizado a los lugares de disposición de los trazados. Como consecuencia de la propia dinámica de este proceso, estas alteraciones se manifestarán a corto plazo, siendo su regularidad

continua y su duración permanente. Por último, se trata de un impacto de claro carácter irreversible aunque recuperable y compensable.

Con relación al dictamen del impacto, señalar que se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto; medidas que se especifican en el capítulo 5 de este estudio y que se centrarán tanto en la minimización de las afecciones, como en la recuperación de superficies afectadas.

Su probabilidad de ocurrencia es Alta; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo; considerándose sin embargo como un impacto admisible.

5.1.8.2 *Impacto de las Acciones de Transporte de Materiales*

Estas acciones, pueden llegar a producir una alteración en el desarrollo biológico de las formaciones vegetales situadas en las inmediaciones de los lugares de transporte, a través de la deposición sobre los componentes de dichas formaciones, de partículas y otros elementos finos, además de contaminantes procedentes del proceso de combustión de los motores de los vehículos de transporte.

Estas partículas de polvo pueden llegar a alterar el normal desarrollo biológico de las especies vegetales situadas en las inmediaciones del trazado de la vía a través de su deposición sobre sus componentes, con la consiguiente, entre otras, obstrucción de estomas y en consecuencia alteración de sus ciclos respiratorios y actividad fotosintética. Por otra parte, los elementos contaminantes afectarán a estas especies por dos vías, bien de forma directa a través de su deposición sobre ellas, bien de forma indirecta a través de su deposición en el suelo y empobrecimiento o alteración de éste, soporte de la vegetación.

En consecuencia, este impacto sobre la componente vegetal del medio es de carácter negativo, efecto indirecto, ya que se manifestará sobre la componente vegetal del medio a través del suelo o del aire y, alcance medio, puesto que debido a la acción dispersante del medio atmosférico, estas partículas se depositarán en zonas alejadas del punto de origen y, por tanto, afectarán a una zona de cierta extensión, aunque las fuertemente afectadas serán únicamente los ejemplares situados en la inmediata proximidad del trazado. Como consecuencia de la propia dinámica de este proceso, estas alteraciones se manifestarán a medio plazo, siendo su regularidad continua y su duración temporal. Por último, se trata de un impacto de claros caracteres reversible y recuperable.

Con relación al dictamen del impacto, señalar que no se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto, fundamentalmente sobre la base de que no significa una pérdida sustancial de recursos; su probabilidad de ocurrencia es Alta; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible. En función de lo expuesto hasta el momento, se califica a este impacto como de magnitud Compatible.

Por último señalar que dadas las escasas diferencias observadas entre las alternativas en orden al interés ambiental de las comunidades afectadas y de sus afecciones, tal y como anteriormente se han obtenido, no procede establecer diferencias en referencia al orden de preferencia para seleccionar las distintas alternativas en función de las diferencias observadas entre ellas.

5.1.8.3 *Impacto de las Acciones de Mantenimiento de los Sistemas de Drenaje*

Una de las facetas de esta acción, consiste en la eliminación de la vegetación que poco a poco va colonizando estos espacios. Esta, puede eliminarse mediante técnicas de diversa índole, que de modo muy generalista pueden dividirse en métodos mecánicos y químicos. Son estos últimos los que pueden generar un impacto o alteración sobre las formaciones vegetales y, sobre todo, sobre los ejemplares de estos más próximos al trazado, puesto que estas técnicas se basan en el empleo de herbicidas.

Esto significa, en primer lugar, la alteración del desarrollo biológico de esta vegetación y, en segundo, la entrada en la cadena trófica de estas sustancias con todas las graves consecuencias que a largo plazo ello conlleva.

Esta circunstancia se agrava cuando la vía, como es este caso, atraviesa terrenos de cultivo y pastos, lo cual acorta el camino de estas sustancias hasta el hombre a través de la cadena trófica.

Por todo ello, cabe calificar a este como a un impacto de carácter negativo, efecto indirecto, alcance medio y manifestación a medio plazo.

La duración de esta alteración será permanente y esta será, además, de carácter recuperable, irreversible y tipo discontinuo.

En relación con el dictamen del impacto, señalar que se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto, fundamentalmente al carácter acumulativo y de transmisividad de sus potenciales efectos; su probabilidad de ocurrencia es Alta; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible. En función de lo expuesto hasta el momento, se califica a este impacto como de magnitud Moderada.

5.1.9 Impactos sobre la fauna

La fauna se verá afectada por la alteración, degradación y destrucción de las zonas donde se efectúen operaciones de obra. El acondicionamiento de terrenos y la apertura de pasos para el trasiego de maquinaria, personal y materiales llevan implícito la destrucción de la cubierta vegetal, y como consecuencia una pérdida del hábitat de diferentes especies.

A causa de las molestias que ocasionan la emisión de ruidos y de partículas en suspensión, los movimientos de maquinaria, trasiego de personas, etc., la fauna se desplaza de los lugares afectados por las obras.

Directamente se pueden producir muertes entre individuos de las especies con menor movilidad, como puede ser la microfauna edáfica, e indirectamente entre las crías de la macrofauna por el abandono de los adultos a causa de las molestias que les ocasiona el ruido ó el paso de personal, si se realizan operaciones molestas durante la época de cría.

Al igual que ocurría para la vegetación, se puede considerar que el efecto tendrá mayor relevancia a medida que la fauna a la que potencialmente puede afectar sea más interesante desde el punto de vista de su conservación.

De forma preliminar los criterios de valoración se han dirigido a diferenciar la importancia de los ecosistemas en función de las especies que los habitan. De esta forma los criterios básicos para realizar esta valoración han sido los siguientes:

Extensión: Criterio de gran importancia cuando los hábitats naturales y semi naturales han sido fragmentados, partiendo de la base de que existen superficies mínimas por debajo de las cuales la existencia de determinadas comunidades no es viable.

Así, las mayores afecciones se producirán en las especies mayores, mientras que en las menores el principal efecto será función de la ocupación de los suelos y el desplazamiento que sufran, afectando la barrera física principalmente a los movimientos dispersivos o migratorios.

Diversidad y riqueza de hábitats: En función de la diversidad de hábitats y la superficie de cada uno de ellos, este criterio está intrínsecamente relacionado con la calidad de los ecosistemas diferenciados en el apartado de vegetación, siendo además importante la consecución y secuencia de ecosistemas vegetales debido a la movilidad de la fauna entre diferentes biotopos.

Fragilidad: Considerada como la sensibilidad de la fauna a los cambios inducidos por la construcción y explotación de la vía.

Rareza: Indica la excepcionalidad de una especie frente a las demás, la cual a su vez puede ser rara en una parte de su área y común en otra.

Fragmentación: Aplicable a especies raras y para aquellas otras que se encuentran en hábitats escasos.

Para establecer el impacto sobre la fauna se ha determinado la superficie de destrucción de los principales hábitat entre los que se ha considerado la superficie de arbolado, matorral y agrícola.

5.1.9.1 Impacto Asociado a las Ocupaciones, Despejes, Desbroces y Movimientos de Tierras

La realización de esta tipología de acciones supone, como antes se ha observado, la destrucción de la cubierta vegetal a través de las operaciones de ocupación espacial y posibles talas, rozas y/o desbroces, requeridos para la implantación de la nueva infraestructura. Implica la destrucción o, cuando menos, grave alteración del hábitat de las comunidades faunísticas que allí habitan, es decir que la

determinación de la incidencia de los trazados sobre la Fauna, en lo que se refiere a las afecciones sobre hábitats, se determina a través de la consideración de las afecciones sobre hábitats según su clase de interés ambiental, determinada ésta a partir del estudio de vegetación y fauna que consta en el inventario de este estudio.

5.1.9.2 *Impacto de la Presencia de la Infraestructura Viaria*

Este aspecto del análisis de la influencia del proyecto sobre las comunidades faunísticas del territorio por el que discurre, se refiere al posible efecto de corte o de barrera, que las modificaciones proyectadas pudieran ejercer sobre las pautas de desplazamiento de los componentes de dichas comunidades en el territorio.

Dicho efecto barrera consiste en la imposibilidad o limitación en el desplazamiento transversal a la vía para ciertas especies y/o poblaciones.

A grandes rasgos, las consecuencias del efecto barrera en una vía de comunicación son los siguientes:

Incremento del Riesgo de Atropello: la incidencia de este factor de mortalidad, unido al aumento de las tasas de predación durante el cruce a través de las vías, puede suponer la principal causa de extinción local de ciertas especies en grupos poco móviles, como son los anfibios.

Reducción de la Diversidad Genética: la separación entre poblaciones de especies con escasos efectivos puede producir a medio y largo plazo fenómenos de consanguinidad o de deriva genética que las hagan inviables.

Riesgo de Extinción Local debido a la Dinámica Poblacional: aspecto trascendente para especies que poseen una elevada varianza interanual en cuanto a sus parámetros demográficos (población total, éxito reproductivo, relación de sexos..., etc.).

Disminución de la Capacidad de Recolonización: factor que se añade al anterior cuando las áreas separadas, afectadas por un declive natural o artificial posterior, son inaccesibles a los animales que potencialmente inmigrarían a ellas.

Sustitución de Comunidades: la construcción y explotación de una nueva vía provoca generalmente una pérdida de las condiciones naturales originales y la colonización de nuevas especies. Estas, pueden contribuir por procesos de competencia y depredación a la disminución de efectivos o incluso a la extinción de las poblaciones de las especies originarias.

Destrucción de Enclaves Faunísticos: ciertos recursos, como las áreas de nidificación, cría o alimentación pueden estar muy localizados, entonces la pérdida de alguno de estos espacios puede impedir a algunas especies completar su ciclo biológico.

El impacto total sobre la fauna, cuyos cálculos aparecen en el anexo C, es el indicado en la tabla 5-11.

Tabla 5- 11: Impacto sobre la fauna

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,87
E	8,26
F	8,72

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de magnitud moderada para la alternativa A y compatible para el resto.

En referencia a la caracterización del impacto y, con carácter general, cabe calificar a éste como de carácter negativo, efecto directo, alcance puntual, puesto que sólo se verán afectadas aquellos miembros de las comunidades afectadas cuyos ciclos vitales transcurran en las zonas del territorio por los que discurre el trazado.

Es asimismo un impacto cuya duración sería de carácter permanente, regularidad continua y manifestación en el tiempo, a corto plazo. En lo que respecta a las variables de reversibilidad y recuperabilidad, señalar que se caracteriza por ser irreversible y recuperable.

En lo que respecta al dictamen del impacto, se considera aquí también la aplicación de otras medidas de corrección de tipo generalista y dirigidas a la restauración e integración paisajística de los espacios afectados por las obras; su probabilidad de ocurrencia es Alta; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible.

5.1.9.3 *Impacto Asociado a las Acciones de Transporte de Materiales*

Con carácter general para el conjunto de alternativas puede describirse el presente supuesto de impacto de la forma y manera siguiente:

Estas acciones, pueden llegar a producir una alteración sobre la fauna local a través de las emisiones acústicas asociadas al proceso constructivo.

Estas emisiones acústicas tendrían como posible efecto una potencialidad de alteración del paisaje sonoro del entorno de la vía, el cual tendría la capacidad de provocar un cambio en las pautas de comportamiento y hábitos de las especies de las comunidades antes citadas que habiten en dicha área; lo que implicará a más largo plazo una variación sustancial de la diversidad de especies en esa zona e, incluso, su sustitución por otras de más fácil habituación o convivencia con el hombre.

Sin embargo, dado que las operaciones de obra se realizan en un amplio ámbito territorial y se proyecta su realización escalonada y discontinua tanto en el tiempo como en el espacio afectado por las obras; además de que revisten una clara temporalidad limitada al periodo de duración del proceso

constructivo, no es esperable que se llegue a producir impacto alguno en este sentido, manteniéndose por tanto la situación en este marco en condiciones similares a las actuales.

Por último señalar que dadas las escasas diferencias observadas entre las alternativas en orden al interés ambiental de las comunidades afectadas y de sus afecciones no procede establecer diferencias en referencia al orden de preferencia para seleccionar las distintas alternativas en función de las diferencias observadas entre ellas.

5.1.9.4 *Impacto de las Acciones de Mantenimiento de los Sistemas de Drenaje*

Como ya ha sido comentado, en la eliminación de la vegetación que coloniza estas estructuras se pueden emplear herbicidas que, por las características de los medios de difusión utilizados no afectan sólo a estas, sino también a zonas adyacentes, lo cual significa la entrada de los componentes de estos en la cadena trófica.

Este hecho, ya de por sí grave, lo es más para el hombre cuando hay animales domésticos o que se consumen directamente por el hombre, que se alimentan en estas zonas, como puede ser el caso del ganado vacuno o de los conejos.

Ello indica que se trata de un impacto de carácter negativo, efecto indirecto, alcance medio, puesto que la afección o alteración se va a ir transmitiendo a través de la cadena trófica y, en función de las características de esa transmisión, se manifestará a largo plazo. La duración de este impacto será además de carácter permanente, recuperable e irreversible, siendo su regularidad de tipo continuo.

En lo que respecta al dictamen del impacto, señalar que se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto, su probabilidad de ocurrencia es Alta; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible. Sobre la base de todo ello, a la posibilidad de afección a todas las comunidades faunísticas del territorio incluido al hombre, se califica a este impacto como de magnitud Moderada.

5.1.10 Impactos sobre el paisaje

La creación y puesta en funcionamiento de cualquier tipo de infraestructura, puede producir un efecto visual negativo que altera el carácter del paisaje.

Estas acciones son, en primer lugar, los movimientos de tierra, que van a producir una modificación en las formas naturales del terreno, es decir, en el relieve y la destrucción de la cubierta vegetal...,etc.; la creación de terraplenes que van a ocultar suelos, destruir la cubierta vegetal preexistente...; y la propia presencia de la infraestructura, que significa la eliminación de la vegetación a lo largo de toda la planta de las instalaciones.

En resumen, todo ello supone la introducción en el paisaje de planos, franjas y líneas en superficies antes redondeadas por la erosión, la desaparición de elementos variados del relieve o de las

formaciones vegetales, la aparición de superficies expuestas a la erosión por tener pendientes muy superiores a las naturales y carecer de una cubierta vegetal protectora y la introducción de elementos artificiales como, por ejemplo, la vía, enlaces, obras de fábrica, etc.

Además, cabe añadir el hecho de la presencia o intrusión visual de la propia infraestructura, donde se incluye tanto a la propia vía como a los elementos accesorios a ella, es decir, pasos superiores e inferiores, puentes, enlaces, viaductos, etc.

De todas ellas, las más relevantes, aparte de la propia vía, son los viaductos. Así, la creación, además de la propia vía, de estas estructuras, significaría la introducción en la componente paisajística del medio de una serie de elementos exógenos a la misma de carácter antrópico y ciertamente impactantes, puesto que su situación de privilegio (de la vía en su conjunto) con respecto a la accesibilidad al territorio, les convierte en elementos dominantes en la definición del paisaje, por lo cual pasan a tener una gran influencia en las cualidades de este. Influencia que se traduce en una detracción de la calidad actual del paisaje a través de la modificación en sentido negativo que generan sobre sus componentes como relieve, vegetación, cromatismo...etc. al introducir en ellos caracteres denotadores de artificialidad ajenos a cualquier paisaje natural.

La realización de acciones de esta índole producen, básicamente, una modificación de las formas del relieve, una de las componentes básicas del paisaje y, por otra parte, supondrán la destrucción y/o alteración de las formaciones vegetales existentes en esas zonas, otra de las componentes básicas del paisaje. Ello implicará la introducción en el paisaje de elementos detractores de su calidad, como son las líneas rectas, formas artificiales en el relieve, superficies denudadas..., etc.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-12.

Tabla 5- 12: Impacto sobre el paisaje

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	6,12
E	7,49
F	8,50

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de magnitud Moderada para las alternativas A y E y como de magnitud Compatible para la alternativa F.

La consideración conjunta de estos factores permite caracterizar a este impacto como de carácter negativo, efecto directo, alcance medio, puesto que se haría notar en una superficie más o menos extensa y alejada del origen o fuente de la alteración y manifestación en el tiempo a corto plazo.

Es asimismo un impacto cuya duración sería de tipo permanente, regularidad continua, irreversible y perfectamente recuperable.

En lo que respecta al dictamen del impacto, señalar que se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto, fundamentalmente sobre la base de que el no hacerlo significa una pérdida de recursos que es fácilmente subsanable; medidas correctoras que se traducen en el diseño de un anteproyecto de Restauración e Integración Visual de la Infraestructura, su probabilidad de ocurrencia es Alta; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo y, en consecuencia, se considera como un impacto admisible.

5.1.11 Impactos sobre los espacios naturales protegidos

Además de los efectos sobre los distintos atributos del medio, se consideran aquí las afecciones a las áreas que gozan de protección.

Por ello se ha cuantificado la afección que se produce sobre cada uno de los espacios protegidos identificados en el ámbito de estudio, habiendo valorado a su vez el nivel de protección de cada una de estas figuras, en función del organismo declarante y la relevancia de las correspondientes zonificaciones que pudieran incluir los diferentes espacios naturales.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-13.

Tabla 5- 13: Impacto sobre los espacios naturales

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	3,71
E	4,43
F	2,87

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como magnitud severa para el caso de las alternativas A y F, y de magnitud moderada para la E.

Dado el planteamiento citado, cabría calificar a este supuesto de impacto (para las alternativas indicadas) como de carácter negativo, efecto indirecto y alcance puntual o localizado a los lugares de disposición de los trazados. Como consecuencia de la propia dinámica de este proceso, estas alteraciones se manifestarán a corto plazo, siendo su regularidad continua y su duración permanente. Por último, se trata de un impacto de claro carácter irreversible aunque recuperable y compensable.

Con relación al dictamen del impacto, señalar que se considera necesaria la adopción de medidas correctoras dirigidas a minimizar este impacto; así como la adopción de medidas compensatorias específicas (en acuerdo con la D.X. de Conservación de la Naturaleza – Consellería de Medio Ambiente – Xunta de Galicia) para compensar las afecciones señaladas sobre el LIC As Gandaras de Budiño.

Su probabilidad de ocurrencia es Alta; no parece que vaya a afectar a recursos naturales protegidos de ningún tipo salvo en los tramos inscritos en el LIC; considerándose sin embargo como un impacto admisible.

5.1.12 Impactos sobre la salud y seguridad

Las posibles modificaciones sobre la salud y la seguridad de la población son las producidas por las distintas acciones que se suceden durante la fase de construcción.

Dichas acciones son el movimiento de tierra y el transporte de materiales cuya actuación tiene lugar durante la fase de construcción y su incidencia sobre la salud y seguridad de la población residente se concreta generalmente en problemas respiratorios, oculares...etc derivados de una mayor concentración de partículas de polvo en el ambiente.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-14.

Tabla 5- 14: Impacto sobre la salud y seguridad

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	6,90
E	7,84
F	9,68

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como magnitud Compatible para la alternativa F y de magnitud moderada para el resto.

La probabilidad de ocurrencia de impactos sobre la salud es alta, sobre todo en los núcleos más próximos a la zona de obras por un incremento de las partículas de polvo en suspensión. Se propone la ejecución de los movimientos de tierras de forma escalonada teniendo en cuenta los tramos a los que se asiste a un mayor volumen de tierras movido.

Tras un análisis de la situación y de la dimensión de los posibles impactos, se puede afirmar que el impacto generado se caracteriza por ser negativo, directo, alcance medio y manifestación a corto plazo. La duración del mismo es temporal, regularidad discontinua, reversible, recuperable y magnitud de impacto compatible.

En todos los casos, respecto al dictamen es recomendable la adopción de medidas correctoras basadas en la utilización de camiones cuba destinados al riego de viales cuando el movimiento de tierras se realice durante la época estival o periodos secos y se propone la ejecución de los movimientos de tierras de forma escalonada teniendo en cuenta los tramos a los que se asiste a un mayor volumen de tierras movido.

5.1.13 Impactos sobre el empleo

La incidencia prevista sobre el nivel de empleo del área de estudio es la que la demanda de mano de obra para las labores de construcción, y la demanda de bienes y servicios por parte de la empresa constructora pueden producir mediante la creación de nuevos puestos de trabajo.

La dimensión de la obra y características de la misma son los factores que determinan el volumen de población ocupada en las labores de construcción y la duración de su vinculación laboral con la empresa constructora. En este caso se trata de una línea de AVE de longitud media de 17 Km.

En principio las modificaciones sobre este elemento serán moderadas debido a la demanda de personal local empleado en labores de construcción. De todas formas, a pesar de ser reducidas las variaciones en las tasas de paro municipales, es considerado un impacto de carácter positivo con una relativa trascendencia económica, dado que es muy probable la creación de empleos en actividades de servicios demandados por el personal empleado en la obra, dada la magnitud considerable de las actuaciones, con una manifestación a corto plazo, reversible y magnitud moderada.

5.1.14 Impacto sobre el sector primario

Las acciones susceptibles de generar algún tipo de impacto sobre las actividades incluidas en el sector primario son: el proceso de expropiación y la presencia y funcionamiento de la infraestructura. De ellas es la actividad agrícola-ganadera la más afectada por dichas acciones, pero con escasas repercusiones en el conjunto del sector primario por la ínfima extensión representada por los terrenos ocupados en el total municipal; hecho éste que determina un reducido impacto sobre el primario.

5.1.14.1 Impacto del Proceso de Expropiación sobre el Sector Primario

El proceso expropiatorio se traduce en la reducción de los medios de producción disponibles en el sector primario. En principio, dado el reducido porcentaje representado por las parcelas a expropiar respecto al conjunto municipal, las repercusiones a nivel individual pueden ser importantes; pero si tenemos en cuenta lo anteriormente mencionado, las repercusiones, a escala municipal, son prácticamente inapreciables.

Tras los cálculos indicados en el Anexo C, obtenemos los valores de la tabla 5-15.

Tabla 5- 15: Impacto sobre el sector primario

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,33
E	8,54
F	9,40

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de magnitud moderada para la alternativa A y compatible para el resto de las alternativas.

Puede en consecuencia caracterizarse al presente supuesto de impacto como de carácter negativo, irreversible, duración permanente, alcance medio, regularidad continua, manifestación a corto plazo y magnitud moderada, en cuanto a las medidas correctoras, se propone por una parte, la adecuada valoración de los terrenos a expropiar y por otra parte se recomienda la expropiación total de las parcelas que después del proceso expropiatorio, vieses seriamente reducida su superficie, de esta forma no se agravaría la excesiva parcelación que actualmente acusa el territorio.

5.1.15 Impacto sobre los sectores secundario y terciario

El impacto del consumo de recursos socioeconómicos sobre el sector secundario se refiere a la ocupación de mano de obra y demanda de materiales de construcción en el área de estudio. Ello puede producir un incremento de las rentas en dicho sector, así como un mayor porcentaje de población activa ocupada.

Respecto al sector terciario, la demanda de bienes y servicios por parte de la mano de obra ocupada en las labores de construcción se va a percibir en actividades ligadas a la hostelería y servicios fundamentalmente. La incidencia de dicha acción será moderada en base a la duración del impacto, al escaso volumen de población ocupada y a la demanda de materiales, todo ello en función de la dimensión y carácter de la obra.

Por ello, el impacto generado se caracteriza por ser positivo que de forma indirecta contribuye al desarrollo de ciertas actividades englobadas en dichos sectores. Carácter temporal, impacto reversible, regularidad discontinua, admisible y magnitud moderada.

5.1.16 Impacto sobre la aceptación social

La aceptación social del área experimentará variaciones durante la ejecución y funcionamiento del proyecto en función de determinadas acciones que inciden directa e indirectamente sobre los distintos elementos del medio socioeconómico, hecho que determina el nivel de aceptación de la población residente y usuaria en cada fase.

Las acciones susceptibles de generar rechazo o aceptación son; durante la fase de construcción, la demanda de recursos socioeconómicos, y durante la fase de funcionamiento, la presencia de la infraestructura. La primera presenta una incidencia a nivel local, por el contrario, el funcionamiento de la nueva infraestructura generará un incremento sobre la aceptación social por parte de los usuarios de las vías de comunicación que serán conectadas de una manera más eficiente.

5.1.16.1 *Impacto del Consumo de Recursos Socioeconómicos sobre la Aceptación Social.*

La acción analizada se traduce en la demanda de mano de obra local y de determinados servicios y materiales necesarios para la ejecución de la obra durante la fase de construcción.

En el primer caso la incidencia que puede ejercer sobre la aceptación de la población residente en los municipios afectados, está en función del incremento del nivel de empleo que se puede producir mediante la ocupación de mano de obra para las labores de construcción de la vía. Ello está determinado por las características del proyecto comentadas en otros apartados que influirá en la duración y dimensión del impacto, que en este caso concreto previsiblemente se calificará como moderado. Lo mismo ocurre en el segundo caso con la demanda de determinados servicios (hostelería) y materiales de construcción, aunque genera un incremento de la aceptación social tendrá un alcance y una duración limitados.

Dichas acciones dan como resultado un incremento general de la aceptación social del área de estudio, con impactos positivos en todos los aspectos considerados. Presenta un alcance medio, manifestación a corto plazo, probabilidad de ocurrencia alta, duración temporal y magnitud moderada.

5.1.16.2 *Impacto de la Presencia de la Infraestructura sobre la Aceptación Social*

El proceso de construcción y funcionamiento de la nueva vía produce unas modificaciones en la aceptación social que derivan de la incidencia, que las distintas acciones llevadas a cabo en la consecución del proyecto, ejercen sobre determinados elementos del medio, tanto desde el punto de vista físico como a nivel socioeconómico.

La existencia de un proceso expropiatorio genera un gran aumento en la posibilidad de rechazo por parte de la población residente en los núcleos adyacentes al trazado de la vía.

A nivel de la población usuaria se contempla un incremento de la seguridad vial y reducción del tiempo de viaje debido a las características de la nueva vía.

El posible doble impacto sobre la aceptación social, por las razones anteriormente descritas, se traduce en un mayor peso de los aspectos positivos, incluso limitando el impacto a su vertiente positiva, caracterizado por un alcance medio, impacto indirecto, manifestación a largo plazo y regularidad continua. Es un impacto admisible y de magnitud moderada.

5.1.17 **Impacto sobre el patrimonio cultural**

Al encontrarse el patrimonio integrado por un variado conjunto de bienes cuya conservación o uso pueden verse afectados directa o indirectamente por las obras y por la proximidad de la vía en uso, se encargó la realización de un inventario de recursos arqueológicos, etnológicos, paleontológicos e histórico-artísticos que tenía por objeto la realización de un inventario preliminar de los recursos

culturales catalogados dentro de un amplio área de estudio, como paso previo al establecimiento de la alternativa de trazado más favorable dentro del mismo. (Anexo E)

De acuerdo con los resultados del Estudio Arqueológico realizado ninguna de las alternativas estudiadas afecta a ningún Bien de Interés Cultural, ni a Bienes Inventariados correspondientes con yacimientos y hallazgos aislados arqueológicos ni a otros bienes amparados en documentos del Planeamiento Urbanístico. Únicamente se afecta a las superficies de protección interna y a las áreas de cautela. En concreto y diferenciando por alternativas se señala en la tabla 5-16 la siguiente afección:

Tabla 5- 16: Patrimonio cultural

	A	E	F
Elemento etnográfico (ud)	2	1	0
Yacimiento Arqueológico - Protección Interna (ud)	0	82	0
Yacimiento Arqueológico - Área de Cautela (m ²)	6.610	9.937	9.203

La determinación de la incidencia de los trazados sobre el patrimonio cultural se determina a través del factor de incidencia del área de cautela, indicado en la tabla 5-17.

Tabla 5- 17: Impacto sobre el patrimonio cultural

ALTERNATIVA	LONGITUD	AREA DE CAUTELA	RATIO	VALOR
A	17957	6.610	0,37	9,63
E	17205	9.937	0,58	8,06
F	16817	9.203	0,55	8,15

Cabría calificar al presente supuesto de impacto como de Magnitud compatible para la totalidad de las alternativas.

5.2 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados, descritos y caracterizados los impactos se resume la valoración de éstos mediante una nueva matriz (tabla 5-18) en la que se señalan todos los impactos que previsiblemente se van a generar, diferenciando entre caracterización, dictamen y magnitud del impacto.

Tabla 5- 18: Matriz Impactos

Matriz de Caracterización			CARC.		EFEC		ALC.		M.TEMP			DUR.		REV.		RECP.		REG.		DICTAMEN					MAGNITUD				MAGNITUD				MAGNITUD					
ELEMENTO	ACCIÓN	IMPACTO	N	P	D	I	P	M	C	M	L	T	P	R	I	R	I	C	D	Po	Rp	Mc	Sg	Ad	C	M	S	Cr	C	M	S	Cr	C	M	S	Cr		
CALIDAD EL AIRE	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Mobilización polvo y partículas	N		D			M	C			T		R		R			D	B	No	Si	Si	Si		M				M			C					
	TRANSPORTES	Aporte contaminantes, polvos, partículas	N		D			M		M		T		R		R			D	B	No	Si	Si	Si		C				C				C				
NIVELES SONOROS	OPERACIONES DE OBRA	Incremento niveles sonoros	N			I		M	C			T		R		R			D	B	No	Si	Si	Si		M				C				C				
RELIEVE	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Alteraciones	N		D		P		C				P		I	R		C		A	No	Si	Si	Si		C				C				C				
SUELOS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Alteración y/o destrucción capa edáfica	N		D		P		C			T			I	R		C		A	No	Si	Si	Si		C				C				C				
	TRANSPORTES	Contaminación y/o compactación suelos	N		D		P		C			T			I	R		D	B	No	Si	Si	Si		C				C				C					
	CONSUMO DE RECURSOS	Pérdida de suelos	N		D		P		C			T			I	R		C		A	No	Si	Si	Si		M				C				M				
RED FLUVIAL	OPERACIONES DE OBRA	Posible alteración F-Q de las aguas	N			I		M	C			T		R		R			D	A	No	Si	Si	Si		M				M				M				
	TRANSPORTES	Posible alteración F-Q de las aguas	N			I	P		C			T		R		R			D	MB	No	Si	Si	Si		M				M				M				
	MANTENIMIENTO DRENAJES	Mantenimiento integridad cuencas		P		I		M			L		P	R		R			D	A	No		Si	Si														
ESCORRENTIA SUPERFICIAL	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Alteración redes escorrentía	N			I		M		M			P	R		R			D	B	No	Si	Si	Si		M				M			C					
	MANTENIMIENTO ODT	Mantenimiento integridad cuencas		P		I		M		M			P	R		R			D	M	No	Si	Si	Si		C				C				C				
EROSIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Potenciación erosión	N			I	P		C			T			I	R		C		B	No	Si	Si	Si		M				C				C				
	MANTENIMIENTO RED DRENAJE	Control escorrentías		P		I	P			M			P	R		R		C		M	No		Si	Si		C				C				C				
INESTABILIDAD	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Potenciación inestabilidad	N		D		P			M		T			I	R		C		B	No	Si	Si	Si														
VEGETACIÓN	OPERACIONES DE OBRA	Cortas vegetación	N			I	P		C				P		I	R		C		MA	No	Si	Si	Si		M				M				M				
	TRANSPORTES	Alteración por aporte contaminación y polvo	N			I		M		M		T		R		R			D	B	No	Si	Si	Si		C				C				C				
	MANTENIMIENTO DRENAJES	Alteración por aporte contaminación	N			I		M			L		P	R		R			D	M	No	Si	Si	Si		M				M				M				
FAUNA	OPERACIONES DE OBRA	Destrucción de hábitats	N		D		P		C			T			I	R		C		MA	No	Si	Si	Si		M				M				M				
	TRANSPORTES	Alteración por aporte contaminación y polvo	N			I		M		M		T		R		R			D	B	No	Si	Si	Si		C				C				C				
	INFRAESTRUCTURA	Efecto barrera	N		D			M			L		P	R		R		C		A	No	Si	Si	Si		C				C				C				
	MANTENIMIENTO DRENAJES	Alteración por aporte contaminación	N			I		M			L		P	R		R			D	M	No	Si	Si	Si		M				M				M				
PAISAJE	INFRAESTRUCTURA	Alteración paisaje	N			I		M		M			P		I	R		C		A	No	Si	Si	Si		M				M				C				
ESPACIOS NATURALES	INFRAESTRUCTURA	Alteración indirecta fase obra	N			I	P			M		T		R		R			D	MB	No	Si	Si	Si			S			M						S		
SALUD Y SEGURIDAD POBLACIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Aportes de particulas, polvo, generacion ruidos	N		D			M	C			T		R		R			D	A	No	Si	Si	Si		M				M				C				
EMPLEO	CONSUMO DE RECURSOS SOC.	Aumento empleo y/o rentas		P	D			M	C			T		R			I	C		A	No	No	No	Si		M				M				M				
SECTOR PRIMARIO	PROCESO EXPROPIATORIO	Pérdida de superficie explotable				I		M			L		P		I		I	C		A	No	Si	Si	Si		M				C				C				
SECTOR SECUNDARIO Y Terciario	CONSUMO DE RECURSOS SOC.	Aumento empleo y/o rentas		P	D			M	C			T			I		I		D	A	No	No	No	Si		M				M				M				
ACEPTACIÓN SOCIAL	CONSUMO DE RECURSOS SOC.	Aumento empleo y/o rentas		P	D			M	C			T			I		I		D	A	No	No	No	Si		M				M				M				
	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	Mejora de la seguridad vial		P		I		M			L		P		I		I	C		A	No	No	No	Si		M				M				M				
																											ALT. A				ALT. E				ALT. F			

Caracterización del Impacto:

Carácter Genérico

_ *Efecto Positivo (P)*: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general.

_ *Efecto Negativo (N)*: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Modo de Actuación

_ *Efecto Directo (D)*: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

_ *Efecto Indirecto (I)*: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

Manifestación Temporal

_ *Efecto Permanente (P)*: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

_ *Efecto Temporal (T)*: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

_ *Efecto Continuo (C)*: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones regulares.

_ *Efecto Discontinuo (D)*: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

_ *Efecto a Corto, Medio y Largo Plazo (Cp)(Mp)(Lp)*: Aquel cuya incidencia puede manifestarse respectivamente dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de dos años, o en período superior.

Manifestación Espacial

_ *Alcance Puntual (P)*: Aquel que afecta a puntos concretos del territorio.

_ *Alcance Medio (M)*: Si el efecto se hace notar en una superficie más o menos extensa.

Reversibilidad y Recuperabilidad

_ *Efecto Reversible (Rv)*: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

_ *Efecto Irreversible (Iv)*: Aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

_ *Efecto Recuperable (Rc)*: Cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctoras viables que aminoren o anulen el efecto del impacto, se consiga o no alcanzar o mejorar las condiciones originales.

_ *Efecto Irrecuperable (Ic)*: Cuando no son posibles tales medidas correctoras.

Dictamen del Impacto:

_ *Probabilidad de Ocurrencia (PO)*: Se refiere a la probabilidad de ocurrencia o riesgo de aparición del efecto (Alta **A**, Media **M**, Baja **B**), sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas pero si de gravedad.

_ *Afección a Recursos Protegidos (RP)*: Se refiere a si la alteración analizada afecta o no a cualquier tipo de recurso protegido.

_ *Precisa Medidas Correctoras (MC)*: Se refiere a si la alteración causada por la acción precisa o posibilitaría el poner o no en práctica este tipo de medidas.

_ *Precisa Seguimiento (SG)*: Se refiere a si la alteración causada por la acción precisa o posibilitaría el poner o no en práctica este tipo de medidas.

_ *Admisibilidad (Ad)*: Se refiere a si vistas las características y dictamen del impacto este se considera como admisible o no.

Magnitud del Impacto:

_ *Compatible (C)*: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

_ *Moderado (M)*: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

_ *Severo (S)*: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

_ **Crítico (Cr):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable; con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Se debe señalar que la legislación actual le confiere a los impactos exclusivamente un carácter negativo; en el caso de este estudio, los impactos se remarcarán también en su lado positivo ajustándose a las calificaciones de compatible o moderado, en virtud de su mayor o menor magnitud.

5.3 COMPARACION ALTERNATIVAS

En base a las valoraciones de los potenciales impactos recogidos en el capítulo 5.1, se procede a realizar una evaluación ambiental de cada una de las alternativas con objeto de compararlas y determinar finalmente que alternativa se considera más favorable.

La comparación se realiza en función del impacto total de cada una de las alternativas. Para el cálculo de este índice de impacto se ha establecido un factor de importancia de cada uno de los elementos valorados determinado según su singularidad y relevancia. Finalmente en base al factor de importancia se pondera cada uno de los impactos y se obtiene el Índice de Impacto Total de cada una de las alternativas.

La metodología seguida ha sido la siguiente:

Identificación de impactos: el paso inicial lo constituye la identificación de los impactos que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características del medio.

Descripción y caracterización de sus efectos: para cada uno de los factores del medio considerados relevantes se describirán y caracterizarán los principales efectos previstos como consecuencia de la actuación.

Valoración de impactos: la valoración de los impactos supondrá la valoración de su magnitud a lo largo del territorio en base al análisis del territorio y la afección particular de cada una de las alternativas sobre los diferentes elementos del medio.

El establecimiento del valor de cada una de las alteraciones ambientales se realiza individualmente a partir del conocimiento de las mediciones obtenidas de cada uno de estos aspectos.

Evaluación de impactos: las determinaciones finales del impacto absoluto de cada una de las soluciones se ha llevado a cabo en base a los criterios y categorías establecidas en el Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, indicados en la tabla 5-19, que clasifica los impactos como:

- ❑ **Ausencia de Impacto:** Situaciones en las que la actuación propuesta no suponga una afección al medio.

- ❑ **Compatible:** Aquel cuya reversibilidad es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras, o las precisa de pequeña entidad. Se incluyen aquellos que no provocan la pérdida de factores ambientales que no conllevan un cambio en el valor ambiental del entorno.
- ❑ **Moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras demasiado intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. Se incluyen aquellos que ocasionan un cambio perceptible en el valor ambiental del conjunto.
- ❑ **Severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado. Se incluyen aquellos que ocasionan la pérdida de un valor ambiental notable en su conjunto.
- ❑ **Crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Tabla 5- 19: Índice-Impacto

ÍNDICE INCIDENCIA AMBIENTAL	Denominación	IMPACTO ABSOLUTO
0	No Significativo	10
1	Compatible	9,99
2	Compatible	8
2,01	Moderado	7,99
	Moderado	
	Moderado	
6	Moderado	4
6,01	Severo	3,99
8	Severo	2
8,01	Crítico	1,99
10	Crítico	0

Una vez realizadas las valoraciones parciales anteriores, se procede a estimar el “Índice de Incidencia Ambiental” y el “Impacto Absoluto” para cada una de las alternativas consideradas; lo que se realiza mediante la integración ponderada de los resultados obtenidos en la determinación de los valores parciales de incidencia ambiental para cada una de las variables indicadoras utilizadas.

En cuanto a los coeficientes de ponderación que se han utilizado para la integración ponderada de las variables indicadoras usadas, éstos se relacionan en la tabla 5-20 y se ajustan tanto a la posición relativa de cada uno en referencia a su contribución sobre el impacto global del proyecto, como a la

contribución de cada factor al reflejo del estado e importancia del medio ambiente en el ámbito de estudio:

Tabla 5- 20: Impacto absoluto alternativas

	Factor de ponderación	A	E	F
RELIEVE	0,050	8,56	8,97	9,60
SUELOS	0,050	8,07	8,86	9,11
PROCESOS GEOFÍSICOS	0,050	7,49	8,17	8,97
AGUAS SUPERFICIALES	0,100	7,52	9,01	8,89
ESCORRENTIA SUPERFICIAL	0,050	7,50	8,51	8,94
VEGETACIÓN	0,100	5,78	6,41	6,76
FAUNA	0,100	4,66	6,12	6,89
E.N.P.	0,050	3,71	4,43	2,87
SALUD - SEGURIDAD	0,050	6,90	7,84	9,68
SECTOR PRIMARIO	0,075	7,33	8,54	9,40
PATRIMONIO CULTURAL	0,100	9,63	8,06	8,15
CALIDAD AIRE e I.ACUSTICA OBRA	0,050	7,37	7,95	8,30
NIVELES SONOROS EXPLOTACION	0,050	6,17	7,38	8,54
PAISAJE	0,100	6,12	7,49	8,5
	1			
IMPACTO ABSOLUTO		6,71	7,46	7,92
INDICE INCIDENCIA AMBIENTAL		3,29	2,54	2,08

Como conclusión y aunque los resultados obtenidos muestran que todas las alternativas resultarían ambientalmente asumibles y viables. Cabe recomendar la adopción de aquella que plantea un mejor encaje medioambiental, es decir, de la alternativa F.

6 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

6.1 PLANTEAMIENTO DE LA CORRECCIÓN AMBIENTAL

La corrección ambiental engloba un conjunto de medidas de distinta naturaleza, tanto de carácter prescriptivo como de diseño de elementos constructivos o de redacción de programas, etc. con el objetivo de asegurar la prevención y reducción de los impactos.

Debe señalarse previamente que la mejora ambiental del proyecto no se limita a la "adición" de medidas parciales que corrijan las situaciones que genera la propia disposición del trazado, sino que debe incorporar consideraciones ambientales en los propios criterios de diseño del trazado, evitando situaciones ambientales críticas antes de que se produzcan.

Las soluciones estudiadas se han desarrollado bajo las premisas básicas de evitar las áreas y elementos ambientales más sensibles. Además de los ajustes y correcciones del trazado, se han planteado y desarrollado medidas preventivas y correctoras para optimizar las condiciones ambientales de esta solución.

Debe señalarse también que el grado de detalle en que se define la actuación condiciona su análisis ambiental y, particularmente, el nivel de detalle de las recomendaciones de corrección del impacto que, como el resto de los elementos que componen la actuación (estructuras, señalización, etc.) se ajustan al nivel de precisión establecido para todo el proyecto.

Las medidas protectoras y correctoras se plantean aquí con este carácter estableciendo la orientación que se debe seguir en su posterior desarrollo técnico que irá dotándolas de mayor precisión hasta su definición última.

Las medidas protectoras evitan la aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas ...). Éstas son de dos tipos: por un lado las que afectan a la planificación espacial de las obras (localización de vertederos, instalaciones de obra, caminos, etc), y por otro las que afectan a la planificación temporal de las obras. Mientras que las medidas correctoras están dirigidas a anular, atenuar o corregir potenciales impactos.

6.2 PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

6.2.1 Clasificación del territorio

La presencia de vertederos y préstamos así como la localización de instalaciones auxiliares de obra y parques de maquinaria es causa de impactos sobre diversos factores ambientales (contaminación del agua, inestabilidad, paisaje, destrucción de hábitat, etc.) dependiendo de su ubicación y tratamiento definitivos. Por ello, se ha realizado el diagnóstico ambiental de las posibles zonas a ocupar por las instalaciones auxiliares, de las zonas de préstamos y de los vertederos, con el objeto de diseñar, medidas acordes que reduzcan el impacto.

Considerando los valores ambientales, su capacidad de absorción del impacto y su recuperabilidad, es decir, la fragilidad integral del entorno de la línea prevista en sus distintas soluciones se han definido tres tipos de zonas:

Zonas excluidas. Son zonas en las que, dados los valores ambientales que se pondrían en riesgo, se impide su utilización para instalaciones auxiliares. Se incluyen aquí los Hábitats de Interés Comunitario, las zonas de vegetación de ribera, los elementos integrantes del patrimonio cultural, y con relación al planeamiento los suelos urbanos, equipamientos, el suelo de protección de patrimonio, los elementos catalogados y los yacimientos arqueológicos.

Zonas restringidas. Son zonas en las que, dados los valores ambientales que se podrían en riesgo, se permite que se utilicen para instalaciones auxiliares, sólo si no existe una alternativa opcional mejor, viéndose obligada su utilización por causas técnicas incuestionables y siempre y cuando se adopten las medidas necesarias para minimizar la afección en lo posible. Se incluyen las unidades de vegetación de eucalipto y pino, matorral, agropecuria. Estas zonas se aíslan de la actividad de obra mediante la instalación de jalonamiento de obra.

Zonas admisibles. Son zonas en las que no se pondrían en riesgo valores ambientales especiales, en las que se permiten instalaciones auxiliares. La aplicación de medidas correctoras y preventivas de impacto es recomendable en estas zonas. Se incluyen aquí el resto de las zonas, no ocupadas claro está por la propia línea ferroviaria y sus elementos.

6.2.2 Préstamos y vertederos

La restricción espacial de actividades de obra señalada en el anterior apartado se completa con una consideración de las posibles zonas de préstamos y vertederos de la obra.

Se observa respecto a los posibles préstamos, las características de la mayor parte de los materiales que se extraerán en los trazados previstos, permiten su utilización tanto como suelos y rocas para formar el núcleo, cimiento y coronación de los terraplenes, como en la formación de rellenos de materiales tipo todo-uno y pedraplén.

A pesar del elevado volumen de material excavado debido a la gran longitud de trazado en túnel en todas las alternativas, debido a la necesidad de saneo en la mayor parte de los terraplenes, y a la cantidad de material excavado que no resulta apto para su reutilización en la formación de rellenos, existe un ligero déficit de material en algunas alternativas que hace necesaria la necesidad de investigar y proponer diferentes zonas de aprovechamiento para préstamos para la formación de terraplenes, que coinciden con zonas de retirada de material

Además, debido al gran volumen de excavación, y al material no apto, se deberá recurrir a vertederos en todas las alternativas previstas. Por tanto, existe un sobrante de materiales no reutilizables en todas las alternativas en estudio, que hace recomendable la presencia de algún vertedero en varias zonas de las inmediaciones de los trazados, donde se puedan llevar los materiales sobrantes.

Se ha realizado un estudio de posibles zonas de vertido coincidentes, que podrían coincidir con posibles zonas de préstamo, con objeto de aprovechar y emplear posibles huecos y excavaciones generadas a lo largo de la ejecución de la obra como posibles zonas de retirada del material sobrante, que deberán ser confirmadas y analizadas en detalle en el Proyecto de Construcción a redactar.

Es importante destacar que en caso de que estas áreas no se utilizaran como préstamos y no se generaran huecos, podrían seguir utilizándose solo como vertederos, acopiando materiales únicamente sobre rasante. En este caso, debería tenerse en cuenta el mayor impacto ambiental y visual que supondría con respecto a la restauración de los huecos tras la extracción de tierras de préstamo.

Estas zonas se encuentran repartidas por todo el ámbito de estudio y en las proximidades de las alternativas en estudio. Se han intentado respetar los caminos de servicio y zonas habitadas.

Asimismo, se podrían proponer como vertederos los propios yacimientos canterables de donde se extraigan materiales para la ejecución de la obra, que deberían presentar un plan de restauración ambiental que les permitiera acoger materiales externos.

No obstante, se recomienda emplear como zonas de vertido de los materiales no reutilizables en la obra, las zonas de Préstamo y Vertedero inventariadas, ya que se han tenido en cuenta criterios ambientales para su ubicación, como son el evitar zonas de acogida baja con el objeto de evitar zonas de interés medioambiental alto o medio alto.

Por último, serán de aplicación para estas zonas las medidas contempladas en el estudio de impacto ambiental referentes a zonas de vertedero, como son su jalonamiento, gestión de la tierra vegetal, descompactación, realización de siembras y revegetaciones, etc.

6.2.3 Instalaciones auxiliares

La gestión de la obra implica una serie de acciones relacionadas con la ubicación de las instalaciones auxiliares que suponen una ocupación adicional a la de la plataforma y sus taludes.

Las instalaciones auxiliares (plantas de hormigonado, asfaltado y machaqueo, parque de maquinaria, etc.) son focos de emisión de contaminantes peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos, rechazos, asfalto, etc.) que pueden afectar desmesuradamente las condiciones del suelo y los recursos hídricos y, temporalmente, a las condiciones de vida de la fauna (emisiones acústicas y atmosféricas). Las necesidades de la actividad de obra pueden generar caminos temporales de servicio de nuevo trazado que comuniquen las distintas instalaciones, incluyendo vertederos y zonas de préstamos con la obra.

La ubicación de las instalaciones de carácter industrial determina la gravedad del impacto de manera que es necesario condicionar la posible ubicación de estas plantas. Ambientalmente es exigible la centralización de todas estas instalaciones en un sólo parque, evitando la dispersión del deterioro. La clasificación del territorio realizada permite identificar las áreas más sensibles a la ubicación de estas

instalaciones. En ningún caso se podrán ubicar instalaciones auxiliares de obra, ni caminos de acceso en las áreas señaladas como restringidas.

Es exigible también la gestión de todos los residuos generados en las plantas en función de la tipología de acuerdo a la legislación vigente con especial atención a Residuos de Construcción y Demolición y Residuos Tóxicos y Peligrosos, así como un adecuado diseño de las instalaciones que permita la contención y canalización de los posibles escapes o derrames. Para ello, las instalaciones contarán con una cuneta perimetral superior en los límites más altos del perímetro de la parcela para el desvío de la escorrentía proveniente de aguas arriba de las instalaciones, así como de una cuneta inferior en los límites más bajos del perímetro de la parcela para la recogida de posibles escapes y derrames. Se exigirá la instalación de una balsa desarenador de recogida de la cuneta perimetral inferior, con capacidad suficiente para contener el arrastre de escorrentía en la instalación calculada para un periodo de retorno de 25 años.

Además las instalaciones auxiliares deberán contar con un almacén de residuos peligrosos a emplazar sobre una superficie impermeabilizada previamente, un punto limpio para realizar la separación y almacenaje de otros residuos no peligrosos, un separador de grasas a localizar antes de la balsa de decantación y un punto para la limpieza de hormigoneras que consistirá en una balsa excavada en el terreno, de dimensiones adecuadas para el volumen de vertido previsto, sobredimensionando en 0,5 m la profundidad, para facilitar la posterior restauración la cual será impermeabilizada con una lámina impermeable que será anclada al terreno mediante una zanja de 15 x 15 cm. La localización de los parques de maquinaria y los depósitos de gasoil se localizarán también sobre una superficie impermeabilizada.

El abandono de las instalaciones una vez finalizada la obra debe incluir la recuperación ambiental de la zona ocupada, con la retirada de los residuos contaminantes remanentes en la parcela estudiada, así como el adecuado tratamiento de descompactación, aporte de tierra vegetal, siembra y plantaciones, que eliminen los efectos de la ocupación temporal.

Dadas las características de la zona que aparece cubierta por una adecuada red de caminos y pistas rurales no se considera necesario la construcción de nuevos caminos de acceso.

En los vertederos, una vez justificada ambientalmente su ubicación, el apilado de residuos se someterá a compactaciones sucesivas, corrigiéndose los efectos de las posibles precipitaciones durante el apilado, acabándose las superficies externas en adecuación contigua con el terreno receptor y con el adecuado tratamiento de aporte de tierra vegetal, siembra y plantaciones. Las superficies serán tratadas con un proyecto de revegetación que restituirá el suelo vegetal (aporte de tierra vegetal), el piso de herbáceas (hidrosiembra) y plantaciones arbustivas y arbóreas acordes con las formaciones de la zona.

Finalmente, respecto a las molestias a la población próxima, las actividades asociadas a las obras de construcción de una línea ferroviaria implican varios tipos de molestias para las poblaciones próximas. Estas molestias son de muy variada naturaleza, pudiéndose destacar las molestias debidas al ruido de los vehículos y maquinaria utilizadas en la obra, las debidas a las emisiones de polvo de la obra y de gases de combustión de vehículos y maquinaria, las debidas al aumento de la intensidad de tráfico pesado, y las debidas al efecto barrera de los trayectos habituales tanto de conductores como de peatones.

Las medidas preventivas que se proponen para reducir estos efectos incluyen:

- ☐ Garantizar que la maquinaria y vehículos motores están homologados según directivas europeas sobre emisión de ruidos de estas fuentes.
- ☐ Puesta a punto y control de la maquinaria y vehículos motores para minimizar las emisiones de los gases de combustión.
- ☐ Riego de las superficies en obra para prevenir las emisiones de polvo.
- ☐ Información a las poblaciones próximas sobre la obra y su duración.
- ☐ Plan de voladuras controladas.
- ☐ Plan de trayectos alternativos durante las obras para minimizar el efecto barrera.
- ☐ Plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos pesados por las zonas urbanas.

Además de ellos se proponen una serie de recomendaciones para el mantenimiento de los ecosistemas faunísticos que se corresponden con precauciones a tener en cuenta durante la etapa de construcción. Como medida preventiva de carácter general a llevar a cabo durante la fase de obras y no sólo por los efectos que sobre las comunidades faunísticas pudiera tener, sino con una visión globalizadora de afección al ecosistema se recomienda la reducción al mínimo posible la apertura de caminos de obra, evitando al máximo la compactación de suelos por el paso de maquinaria, la destrucción de la cubierta de vegetación y la alteración de los cauces de agua, con el fin de evitar la disminución de los recursos tróficos, evitando la ampliación de las pistas diseñadas en origen. Se cerrarán todas aquellas que no sean estrictamente de servicio, una vez finalizada la obra y puesta en funcionamiento la nueva infraestructura.

Asimismo se evitará el enturbiamiento de cualquier masa acuosa, con el consiguiente control del caudal y calidad en las aguas de los principales cauces interceptados durante la construcción de las estructuras. Se evitará la caída de material a los cauces para no destruir la vegetación existente, ni empeorar la calidad del agua. Por último, se evitará el vertido de materiales de desecho y del mantenimiento de la maquinaria pesada.

Sería recomendable la adaptación de los sistemas de extinción de incendios a la nueva situación, adoptando medidas de prevención y planes de actuaciones específicos en caso de incendio.

Los ritmos constantes en las actividades de la obra pueden llegar a ser asimilados por las diferentes especies presentes en la zona, amortiguándose la interacción negativa sobre ellas. Sin embargo, las variaciones puntuales, pero de gran intensidad, como podrían ser las voladuras y los grandes movimientos de material, pueden tener efectos negativos durante las etapas más críticas de los ciclos biológicos. La restricción en el calendario de algunas de las actividades de la obra tiene como objeto minimizar el impacto sobre las especies más sensibles que podrían ser afectadas por los trabajos de construcción. Al mismo tiempo se propondrán algunas medidas complementarias con el mismo fin.

Como norma general se evitará la destrucción de los pastos de las cañadas, tanto en forma de ocupación directa por la obra, como por el almacenamiento de material y trasiego de maquinaria, restituyéndose la cobertura de pasto y arbolado en los tramos afectados.

Asimismo si durante la fase de obras resultara imprescindible o accidentalmente ocurriera la ocupación de terrenos cañariegos se tramitaría petición de permisos de ocupación temporal a los correspondientes Servicios Territoriales de Medio Ambiente y al Servicio de Bienes Patrimoniales de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza u órgano sustitutorio.

En este mismo sentido se evitarán las interferencias, en especial, en los periodos de primavera y otoño, coincidentes con los picos de productividad de pastos y el mayor movimiento de los rebaños.

6.2.4 Accesos temporales de obra

Los accesos temporales son aquellos que serán empleados durante la fase de construcción, tanto para el tránsito de camiones y maquinaria desde las instalaciones de obra a los distintos tajos, como para comunicarse con préstamos y vertederos. Estos caminos deberán ser definidos al redactar el Proyecto de Construcción, teniendo en cuenta, entre otras, las siguientes consideraciones:

- ☐ Se procurará utilizar, en la medida de lo posible, la red de caminos existente, evitando la apertura de otros nuevos.
- ☐ Se evitará transitar por zonas próximas a yacimientos arqueológicos, espacios protegidos, etc.

Una vez terminada su utilización como acceso de obra, se repararán todos los desperfectos y daños que se hayan podido originar a consecuencia del tránsito de vehículos.

6.2.5 Finalización de las Obras

Las tareas específicamente ambientales que deben desarrollarse además de las de limpieza y preparación de elementos de obra para su entrega a la finalización de las mismas son:

- ☐ La retirada de instalaciones auxiliares de obra.
- ☐ La retirada de jalonamientos de protección.
- ☐ La eliminación de materiales, elementos sobrantes y de desecho.

- ❑ La recuperación ambiental de áreas afectadas por instalaciones auxiliares de obra, incluyendo la recuperación de zonas de préstamos en desuso, vertedero y posibles escombreras.

Una vez finalizadas las obras, deberán comenzar los trabajos de tratamiento de las áreas alteradas como consecuencia de la ejecución de actuaciones propias del proyecto, restituyendo el terreno en la medida de lo posible a sus condiciones originales.

El abandono de instalaciones, una vez finalizada la obra, incluirá la recuperación ambiental de la zona ocupada que se iniciará retirando los elementos aprovechables, recogiendo los elementos no aprovechables, los desechos y los residuos contaminantes remanentes en la zona utilizada y transportando a lugar de tratamiento (vertedero de RSU convencionales, de inertes o gestor cualificado de residuos tóxicos y peligrosos).

Finalizadas estas labores, se descompactará la superficie del terreno, se le aportará tierra vegetal, y se efectuará un tratamiento de hidrosiembra en toda la superficie. Todo ello se mantendrá y conservará durante el periodo de garantía para eliminar los efectos de la ocupación temporal.

En las áreas afectadas por la ocupación temporal de instalaciones que no implicaron movimiento de tierras (excepto zonas de préstamos y vertederos), el tratamiento incluirá la remoción del terreno devolviéndolo a su topografía inicial, previa a la obra.

6.3 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Las emisiones atmosféricas debidas a los movimientos de tierra y al transporte de los materiales, sólo podrían elevar de forma apreciable los niveles de partículas en suspensión durante las épocas de ausencia de lluvias, siendo el fenómeno más significativo en el caso de coincidencia con fuertes vientos. En consecuencia, las medidas correctoras para prevenir estas situaciones se refieren más a unas acciones esporádicas en los momentos de riesgo que a un plan general.

Se realizará un control de las condiciones atmosféricas durante la fase de movimientos de tierra, con la intención de prevenir los periodos susceptibles de provocar una alta inmisión de partículas en la atmósfera (ausencia de lluvias y/o vientos fuertes), y poder adoptar las acciones preventivas consecuentes.

La medida de prevención más directa para eliminar estas emisiones es la realización de los trabajos de movimientos de tierra y transporte de materiales en condiciones atmosféricas favorables, evitando principalmente trabajar con vientos fuertes durante periodos secos; si bien en el caso de que sea preciso trabajar en condiciones atmosféricas desfavorables se adoptarán medidas tendentes a minimizar las emisiones.

6.3.1 Riego con agua para estabilización

Riegos mediante mangueras y/o camiones-cuba, de las superficies afectadas por los movimientos de tierra; prestando especial interés a las zonas de carga y descarga de las tierras y otros materiales que puedan provocar emisiones de polvo. El objetivo de esta medida es mantener aire y superficies de vegetación libres de polvo.

Para evitar el incremento localizado de partículas en suspensión en el aire, así como su acumulación sobre la vegetación terrestre en el ámbito próximo a las actuaciones, con la consiguiente dificultad para el desarrollo de la misma, se plantea la realización de riegos con agua para la estabilización del polvo.

Se procederá a la aplicación de riegos de agua a las zonas expuestas al viento, montones de tierras y zonas de circulación frecuente de maquinaria.

Para realizar el riego, se tomará como valor umbral la presencia ostensible de polvo por simple observación visual. Para ello se contará con la disponibilidad permanente de un camión cisterna de agua.

6.3.2 Control de las emisiones

Igualmente se realizará un control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria durante la fase de construcción para evitar la contaminación por las emisiones de los gases de escape.

Se pretende conseguir que no se superen los límites de inmisión de partículas sedimentables y otras, establecidos por el Decreto 833/75, que desarrolla la Ley 38/72 de Protección del Ambiente Atmosférico. Para ello, se procederá a la aplicación de las siguientes medidas:

La totalidad de la maquinaria utilizada en el marco de las obras contará con el correspondiente certificado de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), para asegurar que todos ellos están en condiciones de circular por las vías públicas de acuerdo con la legislación vigente en ese respecto.

Los camiones utilizados en el transporte contarán con sistemas de protección (cubierta del volquete tipo toldo u otras) que minimice o evite la dispersión de finos y partículas en el curso del proceso de transporte de los materiales de obra. Se realizará el recubrimiento de las materias a transportar mediante lonas, transportes cerrados, u otros métodos; principalmente cuando el transporte del material traspase los límites de la superficie de ejecución y/o cuando el trayecto se realice en las cercanías de zonas habitadas.

En el caso de que los vehículos carezcan de las citadas medidas protectoras, se adoptarán otro tipo de medidas para evitar la emisión de partículas, como es el riego de la carga de forma previa al inicio del transporte. Se efectúan las limpiezas periódicas de los vehículos de transporte.

Para complementar estas medidas tomadas directamente sobre los vehículos, se realizará la limpieza periódica de los viarios utilizados para el transporte.

6.4 NIVELES SONOROS

La aplicación de esta medida protectora tiene como objetivo minimizar las molestias a personas y fauna, derivadas del incremento de los niveles sonoros del entorno a causa de las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra, y si fuera necesario, voladuras.

Para ello a lo largo de la obra se adoptarán medidas durante el transcurso de las siguientes labores:

6.4.1 Operaciones de carga y descarga

Se realizará el vertido de tierras desde alturas lo más bajas posibles.

Se realizará una programación flexible de las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles de ruidos elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche.

6.4.2 Movimientos de la maquinaria y del personal de obra

Antes del inicio de las obras se informará detalladamente a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones sonoras.

Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en la medida de lo posible, la velocidad de los vehículos.

6.4.3 Voladuras

Se minimizará la carga de explosivo por unidad de microretardo.

Se realizará un seccionamiento de las cargas dentro de los barrenos y se procurará su iniciamiento en tiempos distintos.

Se procurará la reducción del diámetro de perforación y acortamiento de la longitud de los barrenos.

Se recurrirá a la disposición de los frentes con la mayor superficie libre posible.

6.4.4 Medidas de carácter general

De forma general, para asegurar la correcta aplicación de estas medidas, durante el curso de las obras se mantendrá un plan continuado de información y concienciación del personal empleado.

Igualmente, durante el tiempo en que se realicen las obras se cumplirán los períodos de revisión de todos los equipos utilizados en la misma.

6.4.5 Incidencia acústica del tráfico

Se propone como medida correctora el apantallamiento acústico de los tramos de la vía situados frente a los potenciales receptores.

Así, se plantea la instalación de pantallas absorbentes metálicas de baja densidad y alto poder absorbente, que se caracterizan por una elevada respuesta elástica al choque y a la rotura del sistema de soporte frente a impactos a velocidades $> 80 \text{ Km/h}$.

6.5 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Estas medidas se enfocarán en el sentido de minimización de superficies afectadas, reserva y tratamiento de la tierra vegetal, prevención de accidentes, etc; siendo necesario el desarrollo de las siguientes propuestas:

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de todas las zonas de obras se llevará a cabo una planificación y delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios; poniendo especial interés en que no se aumente la superficie directamente ocupada por la obra respecto a la estimada en el proyecto constructivo.

Se actuará en consecuencia, mediante las siguientes acciones:

6.5.1 Balizamiento

Por ello, previo a la realización del despeje y desbroce del área de trabajo se llevará a cabo el jalonamiento de la zona de ocupación estricta de la obra, con objeto de minimizar la ocupación del suelo y la afección a la vegetación. Asimismo, se colocarán jalones rodeando las superficies en la que se asienten las instalaciones auxiliares de la obra y los caminos de acceso hasta dichas instalaciones.

Se pondrá especial cuidado en el balizamiento de las alternativas en el entorno de la red fluvial territorial y masas de vegetación con clase de interés máximo y alto.

Se hará una definición clara de las áreas de circulación, estacionamiento, almacenamiento de materiales, parque de maquinaria, etc, para reducir al máximo las áreas sometidas a alteración.

La señalización de la zona de ocupación, estará formada por jalones (estacas) y un cordel que los enlace a todo lo largo de los límites que se establezcan entre la actividad de obra y las áreas de mayor calidad ambiental. El personal y la maquinaria de la obra tendrán proscrito rebasar los límites señalados por los jalones y su cordel, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad en el control y cumplimiento de esta prescripción.

El cerramiento temporal rígido se localizará en las zonas de mayor valor ambiental clasificadas como zonas excluidas, colindantes con las áreas alteradas por el trazado u otros elementos auxiliares de las obras de construcción. Este cerramiento temporal específico se instalará antes del inicio del desbroce y constará de malla metálica y postes hormigonados. Con el objeto de evitar efectos barrera no deseados, la malla se situará a una altura tal que deje libres 50 cm sobre el suelo. Este protegerá los biotopos de interés, las áreas de vegetación natural, los hábitats de interés comunitario y las zonas arqueológicas y elementos patrimoniales así como los tramos de vías pecuarias bajo riesgo de afección en obra.

El jalonamiento se instalará antes del inicio de la actividad de obra y se retirará una vez finalizada la obra, como parte de los procedimientos de entrega de la obra para la certificación definitiva.

6.5.2 Instalaciones auxiliares

Siempre que sea posible, se recurrirá a establecimientos autorizados para la realización del lavado de la maquinaria, su mantenimiento y el acopio de combustible. En el caso en que esto no sea factible, se habilitará un lugar adecuado para la realización de dichas tareas. En consecuencia, no se permitirá el lavado de maquinaria o su mantenimiento y repostaje en zonas distintas a las designadas al efecto para realizar este tipo de operaciones.

Se adecuarán unas zonas específicas dentro de la superficie a ocupar por la infraestructura o bien en áreas inmediatamente anexas y de escaso o nulo valor ambiental para la realización de actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria, con el objeto de mantener un riguroso control, con el fin de que los operarios de maquinaria realicen las labores de mantenimiento en áreas adecuadas, para evitar la contaminación de suelo y subsuelo y la afección a la calidad de las aguas e, indirectamente, a la fauna y vegetación que alojan.

Estas zonas específicas se situarán respetando las distancias de protección a los cauces, 100 m, para así minimizar el posible riesgo de impacto sobre los mismos.

No se permitirá el lavado de maquinaria o su mantenimiento y repostaje en zonas distintas a las designadas al efecto para realizar este tipo de operaciones. En caso de que fuera precisa la realización de éstas tareas en el ámbito de las obras, se acondicionará un lavadero de maquinaria dotado con un sistema de recogida de efluentes. Como medida complementaria que permita reforzar el efecto positivo del sistema de recogida de efluentes se instalará una balsa de sedimentación asociada, para impedir que ese agua contaminada llegue directamente al suelo.

Igualmente, se construirá una zona de lavadero para maquinaria y camiones mediante una superficie de hormigón lo suficientemente ancha como para que pueda acceder un camión y con la inclinación adecuada para que el agua sea evacuada hacia el sistema de recogida de efluentes y la balsa de sedimentación, donde se recogerán las aguas residuales del lavado, los sedimentos generados y los aceites y grasas que pudieran ser arrastrados.

Se instalará una zona de cambio de aceite y repostaje para la maquinaria de la obra en la zona destinada a instalaciones auxiliares. Para ello y como medida complementaria se colocará una base de lona impermeable asociada a un techo que la cubra de la lluvia y se llevará un control exhaustivo de los derrames que pudieran producirse, procediéndose a eliminarlos mediante su absorción con celulosa, serrín o zahorra, que posteriormente se tratará como un residuo peligroso, tal y como establece el R.D. 833/1988 de residuos peligrosos, modificado por el R.D. 952/1997.

6.5.3 Plan viario

La limitación se realizará con anterioridad al inicio de las obras, estableciendo un Plan Viario y de Accesos a Obra, con el fin de evitar la dispersión de vehículos y maquinaria por la zona con la consiguiente invasión, compactación y destrucción de los suelos y cobertura vegetal adyacentes.

Se utilizarán preferentemente las zonas de obra como viarios, estableciendo sobre la misma, o en áreas inmediatamente anexas y de escaso o nulo valor ambiental el parque de estacionamiento de maquinaria y el área de almacenamiento de materiales.

Además de la delimitación y dotación de zonas específicas para estas tareas, se establecerá un seguimiento y control sobre la adecuación ambiental de las mismas a lo largo de las obras.

Se realizará una correcta señalización de aviso de las obras y del viario alternativo con la intención de reducir los trastornos en la circulación generados por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria pesada.

De forma periódica se limpiarán de materiales procedentes de la obra (tierras, piedras, etc..) las carreteras por las que circule la maquinaria. Asimismo, se restaurará a su estado original el viario rural que sufra desperfectos causados por el tránsito de maquinaria pesada de la obra.

Se empleará maquinaria en perfecto estado para evitar que se generen más gases y ruido de lo estrictamente necesario.

6.5.4 Acopio de tierra vegetal y regeneración de suelos

Esta medida pretende planificar el acopio de la tierra vegetal que es necesario retirar de la zona de obra, programando su mantenimiento adecuado durante el tiempo que sea necesario hasta su reutilización para la regeneración de los suelos sobre las superficies resultantes de la obra.

Fundamentalmente se distinguen dos fases:

6.5.4.1 *Programa de Acopio y Mantenimiento de la Tierra Vegetal*

Se programará la recuperación y tratamiento del máximo volumen posible de suelo fértil, para su posterior empleo en procesos de revegetación y acondicionamiento paisajístico. Estas labores de recogida de suelo se realizarán bajo el cumplimiento de unas exigencias mínimas que garanticen el correcto mantenimiento de este recurso:

Recolección: Se realizará en los suelos cuya profundidad, textura y profundidad suficiente, que puede estimarse en al menos 10 cm de profundidad, permitan estas labores.

Depósito: Se realizará en parques de almacenamiento situados fuera de las zonas consideradas de interés ambiental. Para ello se recurrirá a los márgenes de la traza y, si resulta procedente y necesario, designar alguna zona para éste uso específico.

Esta zona destinada al almacenamiento de tierra vegetal debe ubicarse bien adyacente a la traza, bien en sus proximidades pero, en todo caso, alejada de puntos de interés ambiental natural, de interés cultural y de núcleos y entidades de población.

Estas zonas se situarán respetando las distancias de protección a los cauces, 100 m, para así minimizar el posible impacto que el arrastre de la tierra vegetal tenga sobre los mismos.

Almacenamiento: El suelo una vez recogido, se almacenará en montones cuya altura no debe superar los 200 cm, al objeto de evitar procesos de compactación y mala aireación, con la consiguiente pérdida de sus cualidades. El almacenamiento deberá realizarse atendiendo a las siguientes indicaciones:

- ❑ Se formarán caballones o artesas cuya altura máxima se mantendrá por debajo de 2 m, para evitar la excesiva compactación de tierra vegetal en las capas inferiores, mala aireación y por consiguiente la pérdida de sus cualidades.
- ❑ Los caballones tendrán sección trapezoidal, con base de 6 m y coronación de 2 m. Los taludes mantendrán una inclinación no superior a los 45°. La longitud de los caballones será variable, dependiendo de las dimensiones del parque. La distancia entre caballones será la necesaria (3,5 m aproximadamente) para permitir las maniobras de la máquina adecuada al manejo de los caballones. Se sugiere pala cargadora sobre orugas de tamaño pequeño.
- ❑ La formación de los caballones se hará por tongadas de 50 cm de espesor, que no deben ser compactados.
- ❑ Se evitará en todo momento el paso de la maquinaria por encima de la tierra apilada para evitar los procesos de compactación. Si fuera necesario el modelado del caballón, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- ❑ Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.
- ❑ Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

Mantenimiento: El mantenimiento de los montones hasta su reutilización en las labores de restauración de la obra deberá observar ciertas normas:

- ❑ Se recomienda la reducción al mínimo del tiempo de almacenamiento de la tierra vegetal, abordando el extendido de la misma para la restauración de forma progresiva y secuencial a medida que se rematen las superficies.
- ❑ La importante cantidad de semillas que presentan los suelos de la zona hacen innecesaria la labor de semillado para protección de los montones de tierra vegetal. Las condiciones climáticas de la zona permitirán el proceso de germinación de las semillas contenidas en superficie, haciendo aparición una cobertura vegetal espontánea.

- ❑ Si el almacenamiento se dilata en el tiempo será necesario considerar la realización de ciertas labores periódicas de mantenimiento para mantener la humedad y aireación de los montones, preservando su capacidad agrológica.
- ❑ En función del grado de compactación observado en los montones deberán realizarse remociones del material para conseguir una buena aireación (Periodicidad aproximada 15 días).
- ❑ En un desarrollo normal del año climático sólo deberán considerarse la realización de riegos durante el período estival, fundamentalmente en el mes de Agosto.
- ❑ En caso de períodos anormales de sequía se ampliará la realización de riegos a otros períodos.

6.5.4.2 *Regeneración de suelos*

Se realizará el aporte de la tierra vegetal acopiada en obra sobre los taludes y otras superficies alteradas, con la intención de reconstruir, en la medida de lo posible, la secuencia de horizontes observada en los suelos alterados.

6.6 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

Con objeto de asegurar la calidad de las aguas, el Proyecto de Construcción deberá incluir como medidas la instalación de balsas de decantación en las instalaciones auxiliares así como barreras de retención de sedimentos en las proximidades de los cauces localizados próximos a las zonas de obra.

Se localizarán además balsas de decantación que estarán asociadas a las instalaciones en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (especialmente en instalaciones y parques de maquinaria, plantas de tratamiento y clasificación de áridos y zonas de vertido o acopio de tierras). Para la localización y diseño se deberán tener en cuenta las posibles fuentes de contaminación, identificando y cuantificando sus efluentes, y determinando las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, según la normativa aplicable. Asimismo se requerirá la impermeabilización del lecho mediante excavación, extensión y compactación de 20 cm. de arcilla, a la que se añadirá una capa de geotextil con bentonitas.

La capacidad de cada balsa deberá ser tal que permita contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario para que se retenga un porcentaje considerable de los sólidos en suspensión, al actuar como sistema de decantación primario, y su volumen será estimado mediante la Teoría de la Sedimentación de las Partículas Indiscriminadas.

En la fase de movimiento de tierras en las zonas que se localicen próximas a la red fluvial, se dispondrán sistemas de control de los arrastres por escorrentía de los materiales removidos a consecuencia de dichas operaciones de obra, tales como barreras de sedimentos.

Se plantearán otras medidas adicionales como la impermeabilización de parte de las superficies de las instalaciones auxiliares, mediante geotextil de 280 g/m² de densidad y 0,80 mm. de grosor, compuesto

de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por una cara, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra.

El Proyecto Constructivo deberá contemplar que a lo largo de las obras se realicen todas aquellas tareas de mantenimiento que resulten necesarias para asegurar un correcto funcionamiento de las instalaciones y sistemas señalados.

6.6.1 Protección de los cauces

La principal medida de protección de los cauces consiste en un adecuado diseño del trazado de la infraestructura de manera se evite la aparición de impactos. En este sentido, durante la redacción del proyecto de Construcción se deberá tener en cuenta la delimitación de zonas de inundación de cada uno de los cauces afectados, a fin de calcular correctamente las distintas estructuras.

Además en el diseño de las estructuras se deberá tener en cuenta que para el cruce de cualquier curso fluvial se deberá aplicar la normativa y legislación de aguas, teniendo plena vigencia las prescripciones establecidas para el dominio público hidráulico.

En el desarrollo de la actuación se deberán tener en cuenta las especificaciones establecidas en la normativa vigente en materia de aguas. Especialmente se deberá considerar lo establecido en:

- ❑ Texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el RDL 1/2001, de 20 de julio.
- ❑ Reglamento del dominio público hidráulico RDPH, aprobado por el RD 849/1986, del 11 de abril y modificado por los RD 606/2003, de 23 de mayo y RD 9/2008, de 11 de enero.
- ❑ Plan Hidrológico de Galicia – Costa PHGC, aprobado por el RD 103/2003, de 24 de enero.

Previo a la ejecución de los trabajos se deberá tramitar la obtención de los permisos correspondientes en Aguas de Galicia, para aquellos trabajos que se tengan que ejecutar dentro del dominio público hidráulico o en las zonas de protección como en los cruces de la red hidrológica, desvíos o canalizaciones o captaciones de agua que haya que realizar con carácter temporal o permanente. Se solicitarán los permisos correspondientes en los casos que exista la necesidad justificada de cortar vegetación de ribera en la zona de obras.

Durante la fase de explotación de la nueva infraestructura, se limpiarán periódicamente los distintos desagües para evitar la acumulación de residuos que pueden llegar a taponarlos dando lugar a represamientos e inundaciones.

6.6.2 Protección de la calidad del agua

Con objeto de evitar cualquier episodio de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas en el entorno de la actuación el Proyecto de Construcción deberá contemplar la aplicación de diferentes medidas, entre las que destaca la localización de balsas de decantación, así como la localización de

barreras de sedimentos para evitar el arrastre de sólidos en suspensión a los cauces próximos, entre otras.

Adicionalmente dentro de las instalaciones auxiliares se localizará un recinto que albergará las actividades potencialmente contaminantes (almacenes de residuos peligrosos, la zona de mantenimiento de maquinaria, depósitos de gasoil y una zona de lavado de cubas de hormigón que contará con distintos tipos de impermeabilización), con objeto de evitar la infiltración de sustancias contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo.

6.6.3 Área de acogida de actividades potencialmente peligrosas

Dentro de este área se delimitarán dos tipos de impermeabilización del suelo.

- ❑ La superficie impermeabilizada Tipo 1 que sobre el terreno compactado dispone de una capa de geotextil de 250 g/m² de densidad y 0,45 mm. de grosor, estará compuesta por polietileno de alta y baja densidad, laminado y no tejido por una cara. Por encima se dispondrá una capa de 30 cm de espesor de arcillas compactadas.
- ❑ La superficie impermeabilizada Tipo 2 dispone sobre el terreno compactado una capa de geotextil de 250 g/m² de densidad y 0,45 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad, laminado no tejido por una cara, y por encima una capa de 15 cm de espesor de arcillas compactadas y finalmente una capa de 15 cm de hormigón.

Sobre la zona impermeabilizada de tipo 1 se instalarán los depósitos de gasoil, y la zona de mantenimiento de la maquinaria. En la zona impermeabilizada tipo 2 se localizará un “Almacén de Residuos Peligrosos” que contará con una techumbre y con una zanja perimetral para la recogida de cualquier vertido accidental que pudiera producirse y que derivará en un depósito estanco de PVC. Además de este área, fuera de las zonas impermeabilizadas se localizará un “Punto limpio” para el almacén del resto de residuos, mediante contenedores estancos.

El “Área de acogida de actividades potencialmente peligrosas” contará con un vallado perimetral para evitar el acceso de personal ajeno a la obra. Además se procederá a realizar una zanja perimetral que derivará las aguas a un separador de grasas y de ahí a una balsa de decantación.

Para el control de las aguas residuales en las instalaciones de obra se aconsejará también la instalación de una fosa séptica con una capacidad de tratamiento para 25 habitantes equivalentes.

Dentro de este recinto se contará también con un separador de grasas, una balsa de decantación y una zona para la limpieza de hormigoneras, sistemas que se describen a continuación.

6.6.4 Separador de Grasas y Aceites

El separador de grasas se instalará a la salida del drenaje de la zona impermeabilizada del Área de Acogida de Actividades Potencialmente Peligrosas antes de la balsa de decantación con objeto de eliminar previamente los residuos de esta tipología.

El separador de grasas estará fabricado en acero de 125x65 cm de superficie y 60 cm de altura, con una capacidad de 0,26 m³, colocado sobre lecho de arena de río de 20 cm de espesor.

6.6.5 Balsas de Decantación

Para la localización y diseño de dichos sistemas deberán tenerse en cuenta las posibles fuentes de contaminación, identificando y cuantificando sus efluentes, y determinando las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, según la normativa aplicable.

La impermeabilización del lecho se realizará mediante excavación, extensión y compactación de 20 cm. de arcilla, a la que se añadirá una capa de geotextil con bentonita. De forma complementaria se establecerán los dispositivos necesarios para favorecer la decantación, e incluir una arqueta de separación de grasas anterior a la balsa. Dicha arqueta desengrasadora permitirá que las grasas queden separadas del agua mediante flotación. Las grasas y demás sustancias serán recogidas de la superficie del desengrasador y serán almacenadas en el Almacén de Residuos Peligrosos para su gestión a través del correspondiente gestor de residuos.

La capacidad de la balsa deberá ser tal que permita contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario para que se retenga un porcentaje considerable de los sólidos en suspensión al actuar como sistema de decantación primario.

Se preverán las correspondientes labores de mantenimiento de las balsas. Estas labores han de incluir la extracción, transporte y el depósito de los lodos. Debe tenerse en cuenta también las posibles propiedades físico-químicas de estos lodos (por su posible contaminación) y las zonas posibles para su acopio. Es necesario asegurar el acceso a las balsas para permitir su limpieza y mantenimiento.

Para determinar esta capacidad se tiene en cuenta, además de los afluentes recibidos con sus partículas acarreadas y los posibles vertidos accidentales, el caudal de escorrentía que llegaría a la balsa conociendo la superficie a drenar (instalaciones auxiliares) y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno dado. Si las aguas que salen de las balsas sobrepasan los valores límites establecidos por la legislación vigente serán necesarios tratamientos adicionales (coagulación, floculación,...).

Por facilidad de construcción y por seguridad frente a accidentes, se dispondrán de forma piramidal truncada inversa, siempre respetando la profundidad y el volumen de cálculo, aunque la superficie se incremente al tender los taludes, y siendo la pendiente máxima permitida de los mismos de 2 (H):1 (V).

En lo que respecta a la calidad del efluente de la balsa de decantación, los límites establecidos como umbral con los definidos en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico,

El mantenimiento de las balsas será el necesario para asegurar la eficacia de la depuración. Se incluirá la extracción, transporte y depósito de los sólidos decantados. Se realizará un seguimiento estricto, de manera que no se colmate por el depósito de fangos. En el caso de que las aguas no reúnan las condiciones especificadas por la normativa, se aplicarán los tratamientos adicionales de coagulación, floculación o filtración hasta que el efluente obtenido cumpla con los requisitos mínimos.

6.6.6 Limpieza de Hormigoneras

Por otro lado, se deberán instalar un punto para la limpieza de las cubas de hormigoneras, de forma independiente a las zonas de limpieza de maquinaria que se localizará también en el área de acogida de actividades potencialmente peligrosas.

Esta deberá ser de dimensiones adecuadas para el volumen de vertido previsto, sobredimensionando en 0,5 m la profundidad, para facilitar la posterior restauración la cual será impermeabilizada con una lámina impermeable que será anclada al terreno mediante una zanja de 15 x 15 cm.

Este punto se establecerá con arreglo a los siguientes criterios:

- ☐ Se elegirán terrenos prácticamente llanos, sin riesgos de inestabilidad o erosión intensa, situados en las inmediaciones de los caminos de acceso y siempre en el ámbito de la propia obra, alejados de las zonas excluidas.
- ☐ Se dispondrán alejados de aguas superficiales, así como de redes de saneamiento o abastecimiento de agua.
- ☐ Se señalará convenientemente su ubicación.

La limpieza de las cubas tendrá lugar siempre en los puntos delimitados con este objeto, con lo que se consigue evitar el desagüe del agua turbia a la red pública. Tras la finalización de las obras el Contratista procederá a la limpieza de la cubeta y a la retirada de los residuos generados, gestionándose como residuos de hormigón. Asimismo, procederá al relleno del hueco creado y a su restauración morfológica y revegetación, todo ello a cargo del contratista.

6.6.7 Barreras de sedimentos

En las cercanías de los sistemas de drenaje principales y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras será necesaria la instalación de barreras de sedimentos que impidan que los caudales sólidos del lavado de las obras puedan llegar al sistema de drenaje, por ejemplo de taludes en terraplén, en torno a las plantas de áridos, instalaciones auxiliares, vertederos, etc., y siempre allí donde pudiera preverse agua de escorrentía con un gran acumulo de sedimentos o con materiales contaminantes por vertido accidental.

Más concretamente, deben situarse, siempre en el lado interior del jalonamiento, y entre la posible fuente contaminante y el curso de agua, natural o artificial, que se pretende proteger.

6.6.8 Tratamiento y gestión de residuos

Todo lo relacionado con el manejo de residuos tanto urbanos y asimilables como peligrosos se registrará según lo dispuesto en la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados.

De acuerdo a lo señalado anteriormente en el Proyecto de Construcción se contemplará la necesidad de localizar en las Instalaciones Auxiliares un Punto Limpio para la separación y almacenamiento temporal de residuos no peligrosos y un Almacén de Residuos Peligrosos.

La recogida deberá ser selectiva y periódica, al ritmo que imponga la generación de éstos. Los residuos se llevarán a plantas adecuadas para su tratamiento o reciclaje, o vertederos permitidos para su eliminación. Con objeto de que garantizar su adecuada gestión, se deberán contratar Gestores Autorizados para el transporte de las diferentes tipologías de residuos generados durante las obras. Para coordinar la eficacia de la recogida de estos residuos con el Gestor de Residuos se realizará la planificación espacial de la localización de estos residuos y un plan de recogida selectiva. Asimismo, se precisará la realización de una correcta gestión documental tanto de la producción y almacenamiento de residuos como de entrega a gestor autorizado de los residuos generados.

El Proyecto de Construcción contemplará la necesidad de que el contratista solicite previo al inicio de las obras una autorización de pequeño productor de residuos peligrosos, en caso que se generen menos de 10.000 Kg. de residuos peligrosos por año o de productor de residuos peligrosos si se superara esa cantidad. Las obligaciones como Pequeño Productor de Residuos Peligrosos están la separación y almacenamiento, envasado y etiquetado, entrega a transportista y gestor autorizado y la realización de un registro de los residuos producidos y la recopilación de la documentación sobre la entrega a gestor que datará de los últimos cinco años que estará en todo momento a disposición de la autoridad competente.

Con relación al los Residuos de Construcción y Demolición generados en obra será de aplicación el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, por el que se disponen la obligatoriedad de incluir en el Proyecto de Construcción de un “Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición”.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de todo lo establecido, será necesario que el Contratista presente, antes del inicio de las obras, un Programa de Gestión de Residuos, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección Ambiental de Obra. En este Programa se deben establecer los procesos de recogida de residuos tóxicos y su traslado al Gestor de Residuos acreditado más cercano. Además, tanto la empresa constructora que ejecute las obras como los subcontratistas, deberán estar inscritos bien en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos o bien seguir el régimen de productores de R.P.

6.6.9 Protección de los recursos hídricos subterráneos

En relación con las aguas subterráneas hay que señalar que el trazado discurre por zonas poco conflictivas, por lo que respecta al riesgo de afección del nuevo trazado a los acuíferos existentes, debido a la posible superficialidad de los mismos.

Por lo tanto, a partir de los razonamientos expuestos en este aspecto del medio las medidas a adoptar son de tipo preventivo, encaminadas a evitar los vertidos (balsas de decantación, tratamiento adecuado de residuos, etc) descritas en los anteriores apartados.

6.7 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

En el proyecto de Construcción se contemplará el establecimiento previo al inicio de las obras, de sistemas de protección del arbolado que quede próximo a la zona de actuación, para evitar daños que pudieran producirse por el impacto de máquinas en los troncos y ramas, así como en el sistema radicular por la potencial compactación del terreno.

En las zonas señaladas en un perímetro que nunca será inferior a la proyección de la copa del árbol, se colocará un cercado de vallas metálicas o empalizadas sólidamente fijadas al suelo. Dentro del perímetro no se permitirá ningún tipo de almacenamiento de materiales. Adicionalmente se contemplará la instalación de unas protecciones de los troncos de los árboles formadas por un entablillado de 2 m de altura, de forma que se eviten de esta forma daños accidentales que pueda producir la maquinaria sobre el arbolado existente.

6.8 PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES

Con objeto de evitar la afección a las asociaciones vegetales representadas en las “*Habitats de Interés Comunitario*” las alternativas que pudieran afectar a estas áreas, se realizarán los correspondientes trabajos de campo e inspección visual con objeto de identificar las especies incluidas en las correspondientes asociaciones.

En el caso de que se estime su posible afección, se valorarán en coordinación con técnicos de la Xunta medidas para su protección.

6.9 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

6.9.1 Restricción Temporal de actividades de obra

La restricción temporal de algunas actividades de obra busca minimizar el impacto sobre las especies más sensibles que pudieran ser afectadas por el proceso de construcción.

Los ritmos constantes de las actividades de obra, como se ha señalado antes, pueden llegar a ser asimilados por las especies presentes en la zona, amortiguándose la interacción negativa sobre ellas. Sin embargo, las variaciones puntuales, pero de gran intensidad, como son los grandes movimientos de material, pueden tener efectos muy negativos durante las etapas más críticas de los ciclos biológicos de algunas de las especies más vulnerables detectadas en la realización del inventario.

Al preverse voladuras, éstas y las actividades inherentes a los grandes movimientos de tierras son unos de los impactos puntuales que pueden causar graves daños a las especies más sensibles con ubicaciones concretas a lo largo de la traza. Las aves pueden sufrir importantes alteraciones en sus ciclos vitales y,

fundamentalmente, en la etapa reproductiva en toda su extensión: cortejo, puesta/incubación y alimentación de los pollos en las primeras etapas. El ruido, las vibraciones y el excesivo trasiego de maquinaria pesada, pueden fácilmente interrumpir cualquiera de estas fases con el resultado de la pérdida de la puesta.

Con objeto de evitar cualquier pérdida de individuos habrá que adecuar en el tiempo las actuaciones generadoras de mayor impacto acústico a los momentos de menor actividad en los ciclos biológicos de la fauna, respetando estrictamente las propuestas que se deriven de este estudio, fundamentalmente el calendario de restricción de actividades en determinados puntos de la traza. Para proponer las limitaciones a las diferentes actividades derivadas de la presencia de determinadas especies, se han estudiado las características de cada una de las especies más sensibles. Se han considerado los calendarios reproductivos de estas especies que, acomodándolos a las diferentes situaciones geográficas pueden adaptarse al territorio estudiado. En base a lo que se propone evitar las zonas más ruidosas entre los meses de abril y julio. El ajuste de los calendarios restrictivos se realizará a nivel de proyecto constructivo, fase en la que se deberá efectuar un estudio de la situación concreta de estas especies, teniendo en cuenta siempre las consideraciones que se desprenden de este informe.

Las restricciones comprenden las actividades que puedan alterar las condiciones mínimas que permitan la reproducción de las numerosas especies importantes que utilizan estas zonas, entre las que se incluye el tráfico de maquinaria pesada y el movimiento de tierras.

Además de las limitaciones que impone este calendario, se proponen otras actuaciones relativamente sencillas que pueden contribuir a disminuir las afecciones a la fauna local, como evitar la visión directa de la plataforma desde puntos exteriores, fundamentalmente en las proximidades de los pasos para la fauna, que minimizará el efecto de la presencia de la nueva plataforma con respecto a la fauna. Para ello pueden utilizarse pantallas vegetales que incluyan estrato arbóreo y arbustivo que disminuirán las molestias visuales y acústicas sobre la fauna.

Se entiende que el incremento de los recorridos en busca de recursos alimenticios pueden ser compensados por la variedad y proximidad de sistemas parecidos, no repercutiendo en exceso en las posibilidades de supervivencia de las especies más relevantes. Aún así no existe absoluta garantía de la eficacia de las medidas que se proponen, por lo que se recomienda un seguimiento continuado durante las primeras fases de cada actividad de la obra, así como un control de las puestas de los nidos previamente identificados que permitan garantizar la mínima afección a la continuidad y supervivencia de las especies protegidas por el calendario de restricción de actividades.

6.9.2 Diseño de Pasos de Fauna

Las medidas correctoras a implementar sobre la componente faunística del medio, hacen referencia fundamentalmente a la necesidad de minimizar al máximo posible las afecciones sobre sus hábitats, reducir el efecto barrera, garantizar la permeabilidad de las especies identificadas en el área de estudio así como a evitar el riesgo de atropello.

Por tanto en el marco de la redacción del Proyecto de Trazado y/o de Construcción de la alternativa que finalmente resulte recomendada, el diseño de las estructuras destinadas a facilitar el paso de la fauna a través del viario (Obras de Drenaje Transversal, Pasos Superiores e Inferiores) se realizará considerando las directrices propuestas en el presente Estudio de Informativo, el cual se basa en las recomendaciones establecidas en las *“Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales”* publicadas por el Ministerio de Medio Ambiente, 2006. En el citado documento se detalla la metodología para detallar la densidad de pasos de fauna mínimo según el tipo de hábitat en el que se enmarque la actuación, la cual se incluye en la tabla 6-1:

Tabla 6- 1: Pasos de fauna

TIPO DE HÁBITAT	TOPOLOGÍAS DE HÁBITATS INTERCEPTADOS	DENSIDADES MÍNIMAS PARA DISTINTOS GRUPOS DE FAUNA	
		Pasos adecuados para grandes mamíferos	Pasos adecuados para pequeños mamíferos
I	Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/Km.	1 paso/500 m
II	En el resto de hábitats transformados por actividades humanas (incluso zonas agrícolas)	1 paso/ 3 Km	1 paso/Km

Considerando que el ámbito de estudio se trata de una zona con un grado importante de antropización se clasifica como hábitat de tipo II, en las que se requerirá un paso cada tres Km. para grandes mamíferos y un paso cada Km. para pequeños mamíferos.

A nivel de proyecto de construcción se deberá estudiar el establecimiento de un diseño de cerramiento específico para anfibios y reptiles en las zonas donde se atravesasen cauces, o en las zonas donde potencialmente pudiera detectarse la presencia de este tipo de fauna. A este respecto, para las distintas alternativas se han definido una serie de sistemas de escape para la fauna, así como se han valorado en el presupuesto. En cuanto a la necesidad de incorporar un tipo de cerramiento reforzado en su base, considerando que no se identifica la presencia de poblaciones reproductoras de especies como el jabalí (*Sus scrofa*), no se ha considera necesario en principio valorar su establecimiento, si bien este aspecto podrá ser revisado en fases futuras (Proyecto de Trazado y Construcción) en caso de tener constancia de avistamientos en la zona.

En la reposición de líneas eléctricas, durante la redacción del proyecto de construcción, se considerará la aplicación de medidas anticolidión tales como espirales salvapájaros, para evitar la colisión de las aves con los cables de los mismos. Además los postes se diseñarán de forma que se minimice cualquier riesgo de electrocución para las aves al posarse.

6.10 PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Respecto a la corrección de las alteraciones sobre el medio socioeconómico, se establecen las siguientes medidas:

- ☐ Correcta señalización de aviso de obras y del viario alternativo, de forma que sea posible evitar trastornos en la circulación generados por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria pesada, durante la fase de construcción.
- ☐ Utilización preferente de la mano de obra local.
- ☐ Utilización preferente de los recursos materiales ofrecidos por el medio inmediato a la obra.
- ☐ Utilización preferente de los materiales de construcción manufacturados en el entorno comarcal.
- ☐ Establecimiento de mecanismos diseñados para informar a los habitantes de los municipios afectados por las obras de: naturaleza de las obras, alcance, objetivos, etc.
- ☐ Maximizar la realización de los trabajos de movimientos de tierra y transporte de materiales en condiciones atmosféricas favorables, evitando trabajar con vientos fuertes durante períodos secos, para evitar afecciones en las vías respiratorias, pérdida de valor de las cosechas y calidad estética del entorno.
- ☐ Restauración del viario rural utilizado en el marco de las obras.

6.11 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

La legislación vigente establece la necesidad de realizar un Inventario para poder determinar el impacto sobre el patrimonio a redactar por un técnico especialista. A este respecto, independientemente de lo que finalmente establezca la Dirección Xeral en el proyecto se ha valorado el control y seguimiento arqueológico de las distintas alternativas, en función del número de yacimientos existentes en las cercanías. Este dato deberá ser ajustado posteriormente una vez que se cuente con más información a este respecto, al igual que deberán incorporarse el resto de medidas que se propongan una vez se supervise el proyecto de prospección arqueológica superficial.

En resumen, se ha de tener presente la necesidad de la presencia de técnicos arqueólogos en la fase de remoción de terrenos, con el fin de poder documentar los posibles yacimientos que vayan saliendo a la luz.

7 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.1 INTRODUCCIÓN

El presente Programa de Vigilancia Ambiental, en adelante PVA, tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, establecidas en el “Programa de Medidas Protectoras y Correctoras” incluido en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Asimismo, resulta ser una herramienta de gran utilidad para comprobar la cuantía de determinados impactos de difícil predicción y para detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental; constituyendo una interesante fuente de información para futuros estudios.

7.2 OBJETIVOS

Partiendo del hecho de que muchas de las medidas correctoras pierden su carácter y resultan ineficaces, si no se llevan a la práctica del modo adecuado, el presente PVA tiene una finalidad precisa, centrada en la verificación del cumplimiento de las medidas y condiciones ambientales, establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental, como en las que pueda establecer en su día la Declaración de Impacto Ambiental, junto con el control de la evolución ambiental del proyecto en sus distintas fases.

En el presente caso pueden concretarse los siguientes objetivos:

1º) Comprobación de que el Proyecto de Construcción integra y asume el Programa de Medidas Correctoras derivado de las medidas recomendadas en el Estudio de Impacto Ambiental, y de las condiciones y medidas establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental.

2º) Comprobar el correcto cumplimiento de las especificaciones del proyecto en lo que respecta a los aspectos medioambientales durante la ejecución de las obras.

3º) Verificación de la correcta aplicación y desarrollo de las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, y de aquellas otras que se deriven de la Declaración de Impacto Ambiental, para las distintas fases de desarrollo del proyecto.

4º) Controlar la evolución de los impactos previstos como consecuencia del desarrollo de la actividad y la eficacia de las medidas propuestas para su reducción o eliminación, a través del control de los valores alcanzados por los indicadores ambientales más significativos respecto a los niveles críticos que presenten.

5º) Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos e inducidos, para proceder en lo posible a su reducción, eliminación o compensación.

6º) Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.

7º) Proporcionar información que pueda ser usada en la verificación de los impactos identificados y evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental, a fin de mejorar las técnicas y métodos de evaluación de impactos.

Para la consecución de estos objetivos es condición imprescindible el establecimiento de un canal de comunicación directo entre la empresa adjudicataria de las obras de construcción y la Dirección de Obra, y entre ambas y el equipo adjudicatario de la realización de los trabajos de seguimiento ambiental, de forma que se facilite y permita el mantenimiento de flujos de información actualizada en tiempo real.

7.3 METODOLOGÍA

Los trabajos de vigilancia se registrarán por escrito mediante fichas, informes, etc., en los que se recogerá, además, la descripción de las principales características de las actuaciones del proyecto a las que se refieren, así como las incidencias que hubieran podido afectar a su desarrollo.

7.4 COORDINACIÓN

Una vez adjudicada la obra se establecerá un plan de coordinación con la empresa constructora, de forma que a medida que la obra se vaya ejecutando, la empresa suministre la información necesaria (plan de obra detallado, modificaciones puntuales, etc.) que permita realizar el correcto desarrollo de las labores de vigilancia y control establecidas en el presente plan.

En este sentido, el Programa de Vigilancia Ambiental que se describe a continuación, recoge el conjunto de criterios y contenidos que deberán instrumentarse y desarrollarse, con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los estudios y análisis señalados, se realizarán otros particularizados ante circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

7.5 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

Se dispondrá de una Dirección Ambiental de Obra. La Dirección Ambiental de Obra se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA y de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA, que serán remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

7.6 VIGENCIA

Se establece, salvo indicación en contrario de la futura DIA, a la que en todo caso deberá adaptarse el presente Programa, como periodo de vigencia para el presente Programa de Vigilancia Ambiental, las

etapas de desarrollo del proyecto comprendidas entre el momento de su adjudicación e inicio del proceso de replanteo, y los tres primeros años del periodo de explotación.

7.7 EMISIÓN DE INFORMES

Se redactarán los siguientes documentos e informes:

7.7.1 Fase de obra

Durante la ejecución de las obras y con carácter trimestral se presentará ante el Órgano Ambiental un “Informe Trimestral”, donde se recogerá la siguiente documentación:

- ☐ Cronograma de Obras previsto para el siguiente trimestre.
- ☐ Resultados del proceso de Seguimiento de la Calidad de las Aguas.
- ☐ Informe de seguimiento de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental.
- ☐ Certificación de la Gestión de Residuos.
- ☐ Reportaje fotográfico.
- ☐ Reflejo cartográfico de los trabajos realizados, de la aplicación de las medidas correctoras y evolución de la ejecución del procedimiento de vigilancia ambiental.

7.7.2 Al inicio de la explotación

Una vez concluya el proceso constructivo y en un plazo no superior a dos meses desde esa fecha, se presentará un “Informe de Fin de Obra”, donde se recogerá la siguiente documentación:

- ☐ Resumen de los resultados del proceso de Seguimiento de la Calidad de las Aguas.
- ☐ Informe de seguimiento de la ejecución del programa de vigilancia ambiental a lo largo de todo el periodo de obra, incluyendo la referencia a imprevistos o contingencias que pudieran haber ocurrido en fase de obra.
- ☐ Reportaje fotográfico.
- ☐ Reflejo cartográfico de los trabajos realizados, de la aplicación de las medidas correctoras y evolución de la ejecución del procedimiento de vigilancia ambiental.
- ☐ Certificaciones asociadas a la gestión de residuos realizada.

7.7.3 Fase de explotación

Durante el periodo de explotación y con carácter semestral durante los dos primeros años y anual para el tercero, se presentará ante el Órgano Ambiental un “Informe Semestral”, donde se recogerá, al menos, la siguiente documentación:

- ☐ Reportaje fotográfico del avance en el proceso de regeneración de la cubierta vegetal afectada por las obras y/o de los elementos de protección paisajística.
- ☐ Incidencias o problemas detectados en el periodo de explotación inicial.

7.8 EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado de desarrollar y controlar los condicionantes impuestos en el Programa estará formado por:

- ☐ Equipo de Seguimiento Ambiental:
- ☐ 1 Director Ambiental de Seguimiento, que deberá acreditar experiencia en seguimiento ambiental de obra.
- ☐ Técnicos Ambientales: cuya titulación deberá ajustarse al proceso de seguimiento en curso en cada momento y en todos los casos, deberán tener experiencia acreditada en seguimiento ambiental de obras.
- ☐ Equipo de Seguimiento Arqueológico:
- ☐ 1 Director de Seguimiento Arqueológico.
- ☐ Técnicos Arqueólogos de Apoyo.

7.9 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

La vigilancia se realizará sobre aquellos elementos y componentes del medio para los que se hayan identificado impactos significativos, a través de aquellos parámetros que actúen de indicadores de los niveles de impacto alcanzados y de los factores ambientales condicionantes, y se efectúa en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

7.9.1 Compromiso de comunicación

Deberán definirse los canales de comunicación y transmisión de información entre el promotor y las empresas adjudicatarias de obra, responsables ante la Dirección de Obra de todas y cada una de las subcontratas.

Asimismo, deberá definirse un protocolo para establecer el sistema de comunicación e información entre las partes, donde se distinguen entre las comunicaciones ordinarias y las extraordinarias.

- ☐ Comunicaciones ordinarias: todas aquellas relativas al normal funcionamiento y evolución de las actividades de obra y explotación, como son cronograma mensual de obra, modificaciones del mismo, previsiones de avance y evolución y otras.
- ☐ Comunicaciones extraordinarias: referidas tanto a las modificaciones estructurales que afecten a la propia obra o a los métodos de ejecución, así como a todo hecho circunstancial, propio y/o ajeno al promotor, empresas adjudicatarias, etc. que rompa el normal discurrir de las acciones previstas.

7.9.2 Prescripciones generales

Se establece la situación de partida mediante la determinación de los valores de los parámetros indicadores escogidos antes del comienzo de la ejecución de las obras. La vigilancia se organizará, en la medida de lo posible, según las siguientes tareas:

- ❑ Recolección de datos. Presentación y almacenamiento de los mismos según formato específico para cada elemento.
- ❑ Análisis de los datos recogidos.
- ❑ Evaluación de la significación de los niveles de impacto, atendiendo a sus tendencias y a la superación de niveles críticos, así como a la eficacia, en su caso, de las medidas correctoras y a la exactitud y corrección de la evaluación de impactos realizada en el Estudio de Impacto Ambiental.
- ❑ Planificación y diseño de la respuesta ante las tendencias detectadas.
- ❑ Preparación de informes periódicos sobre los trabajos anteriores.
- ❑ Planteamiento de modificaciones de ajuste y adaptación del Programa.

La definición precisa y concreta de estas cuestiones se deja, por razones obvias, al criterio del equipo encargado de la ejecución efectiva de los contenidos y prescripciones recogidas en el presente Programa de Vigilancia Ambiental.

Ello no impide que, en el marco del primer informe a presentar ante el Órgano Ambiental; deban quedar suficientemente aclarados y justificados todos esos aspectos.

7.10 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN

Durante esta fase, la vigilancia se centrará en verificar la correcta ejecución de las obras del proyecto en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, además de atender a la aparición de impactos no previstos. Entre los trabajos a realizar se encuentran:

7.10.1 Procedimientos de obra. Aspectos auxiliares

En las labores de vigilancia y control a desarrollar en este apartado se incluyen los siguientes aspectos:

7.10.1.1 Instalaciones Auxiliares

Por instalaciones auxiliares se entienden los espacios en que se ubicarán las Casetas de Obra, Zona de Almacenamiento de Materiales, Parque de Maquinaria y, en general, cualquier instalación o equipamiento adscrito y necesario para la ejecución de las obras y cuyas características se dejan a criterio de la Dirección de Obra.

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

Ubicación

Se trata de verificar que la o las ubicaciones seleccionadas por la Dirección de Obra para este tipo de instalaciones, en el caso de que se requieran, no generen impactos ambientales de carácter adicional, así como que tampoco induzcan o aumenten el riesgo de aparición de impactos.

Equipamiento

Se trata de verificar que las instalaciones que, en caso de ser necesarias, se lleguen a implementar, cuenten con los equipamientos necesarios para realizar una correcta gestión de los residuos, aguas, y, en general, cualquier material o recurso que sea utilizado en el marco de estas instalaciones.

Se verificará también que en todas aquellas zonas o ámbitos de las obras en las que se prevé la generación de este tipo de residuos, especialmente, en el ámbito de ubicación de casetas de obra y donde se centren los trabajos en cada fase, se dispone de recipientes adecuados y convenientemente identificados, para el depósito temporal de este tipo de residuos.

Gestión

Deberá verificarse que tanto el personal de obra que utiliza las instalaciones como la Dirección y otros responsables de obra, gestionan adecuadamente dichas instalaciones, en el sentido de que a la par que se cumplen todos los condicionantes ambientales adscritos al proyecto no se generen impactos adicionales, o situaciones de riesgo que favorezca o faciliten la generación de dichos impactos.

7.10.1.2 Aceites, Lubricantes y Otros Residuos Peligrosos

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ☐ Se verificará que no se efectúan reparaciones y tareas de manipulación de la maquinaria o de cualquier otro elemento de obra o auxiliar que implique un elevado riesgo de vertido de estas sustancias en el ámbito de las obras.
- ☐ Se verificará que se gestionan conforme a su naturaleza de Residuos Tóxicos y Peligrosos, y en acuerdo con la normativa reguladora a ese respecto.
- ☐ Se verificará que se ha establecido, al nivel de los parques de maquinaria y cualquier otra zona de obra en que sea previsible la generación de estos residuos, un espacio de seguridad, dotado de los equipamientos necesarios, donde se realizan las operaciones de riesgo y se almacenan estos residuos.
- ☐ Se verificará que en dicho espacio se disponen contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos y que se procede a la gestión de éstos tal y como se señala en la normativa vigente a ese respecto.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de éstas actividades, ésta se ajustará a la intensidad de obra y de actividad asociada a dichas instalaciones, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.1.3 Aguas Sanitarias

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ❑ Se verificará que en el caso de utilizar casetas de obra con tratamiento químico, los residuos químicos de las casetas se gestionan conforme Residuos Tóxicos y Peligrosos, siendo en este caso aplicable el protocolo descrito en el punto anterior.
- ❑ Se verificará que en el caso de utilizar fosas fijas o pozos negros, que éstas tengan las paredes abovedadas y revestidas de cemento y sean absolutamente impermeables.
- ❑ En este último caso, deberá verificarse también que se contratará a una empresa especializada para el vaciado y gestión de los residuos acumulados en la fosa, recabándose de dicho gestor los preceptivos certificados de aceptación de residuos y demás documentación requerida por la normativa reguladora de la gestión de estos residuos.
- ❑ Se verificará que en el caso de utilizar fosas sépticas, que las aguas negras alcanzan la fosa sin que se produzcan reboses o fugas y que no se generan malos olores a consecuencia de un deficiente funcionamiento de las instalaciones.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de estas actividades, ésta se ajustará a la intensidad de obra y de actividad asociada a dichas instalaciones, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.1.4 Materiales Inertes – Residuos de Construcción y Demolición

Por “material inerte” se entiende todo aquel sobrante de procesos de excavación y o movimientos de tierras, así como sobrantes del proceso constructivo que respondan a la calificación de inerte, es decir, que no encaje en ninguno de los grupos anteriores.

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ❑ Se verificará que se dispone, en el ámbito de la zona de ocupación de las obras, de una superficie destinada al acopio temporal de estos materiales.
- ❑ Se verificará que la ubicación de dicho espacio no genere impactos ambientales de carácter adicional, ni inducen o aumentan el riesgo de aparición de impactos.
- ❑ Se verificará que la totalidad del personal asociado a las obras conoce dicha zona y el tipo de residuos que deben depositarse allí, así como los procedimientos de depósito y demás aspectos relacionados con la gestión de la zona.
- ❑ Se verificará que, una vez agotada la vida útil de dicha zona, se cuenta con un lugar para el depósito permanente de estos materiales, lugar que debe contar con las preceptivas autorizaciones de los organismos competentes.

- ❑ Se verificará que, en el caso de proceder a ubicar estos materiales de forma permanente en un lugar “ad hoc”, se cuente con los permisos necesarios y se adopten las medidas necesarias para la integración de estos espacios con su entorno o con la obra, así como que se establezcan medidas precisas para que ellos no supongan la generación de impactos adicionales, o la generación de riesgos que faciliten la aparición de éstos impactos.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de éstas actividades, deberá ajustarse a la intensidad de obra y de actividad asociada a dichas instalaciones, debiendo preverse un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.2 Protección del medio atmosférico

En las labores de vigilancia y control a desarrollar en este apartado se incluyen los siguientes aspectos:

7.10.2.1 Emisiones de Gases de la Maquinaria de Obra

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ❑ Se verificará que la totalidad de la maquinaria a utilizar en el proceso constructivo cuenta, bien con la certificación de haber superado la Inspección Técnica de Vehículos, bien con la documentación que acredite estar en condiciones óptimas de funcionamiento.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de este aspecto, ésta se ajustará a la incorporación de maquinaria a la actividad de obra, previéndose un rango de frecuencia de verificación mínimo de una vez por mes.

7.10.2.2 Riegos para Estabilización de Polvo y Finos

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ❑ Se verificará que se efectúan los riegos de las plataformas y zonas de obra cuando se detecten altas condiciones de sequedad, o elevadas cantidades de polvo al paso de los vehículos de obra.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de este aspecto, ésta se ajustará a la climatología del momento, así como a las fases y operaciones de obra en curso en cada momento, previéndose un rango de frecuencia de verificación mínimo de una vez por mes.

7.10.2.3 Cobertura de los Camiones de Transporte de Tierras y Materiales Pulverulentos

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ❑ Se verificará que no se producen transportes de los materiales citados sin que la caja de los camiones esté cubierta.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de este aspecto, ésta se ajustará a la climatología del momento, así como a las fases y operaciones de obra en curso en cada momento, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.3 Protección del ambiente sonoro

A este respecto será de aplicación lo establecido en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido. Así se controlarán las vibraciones y emisiones sonoras de la maquinaria, y se dispondrá de las infraestructuras (pantallas acústicas, aislantes, etc.) necesarias para evitar o disminuir este impacto.

En las labores de vigilancia y control a desarrollar en éste apartado se incluyen los siguientes aspectos:

7.10.3.1 Actividades Ruidosas y Horarios

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ❑ En primer lugar, se verificará que las actividades ruidosas son las realmente previstas en proyecto, es decir, las voladuras en caso de que se precisen, las operaciones de carga y descarga de materiales, y los movimientos de la maquinaria y personal de obra.
- ❑ El horario en que se realicen dichas actividades deberá también especificarse en el Proyecto Constructivo. Asimismo, se verificará que en el caso de que se precise la realización de este tipo de actividades fuera de dichos horarios, se cuenta con los preceptivos permisos y que éstos obran en poder del Responsable Ambiental de Obra al menos con un día de antelación.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de éstas actividades, ésta se ajustará a la intensidad de obra y de las actividades referidas, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.3.2 Ejecución de Actividades Ruidosas

En el caso de las operaciones de carga y descarga, se verificará que estas cumplen o se ajustan a las siguientes prescripciones:

- ❑ Se realizará el vertido de tierras, escombros, gravas, etc., desde alturas lo más bajas posibles.
- ❑ Se realizará una programación flexible de las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles de ruidos elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de estas actividades, ésta se ajustará a la intensidad de obra y de las actividades referidas, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

En el caso de los movimientos de maquinaria y personal de obra, se verificará que estos cumplen o se ajustan a las siguientes prescripciones:

- ❑ Toda la maquinaria de obras públicas utilizada en los trabajos habrá pasado las Inspecciones técnicas correspondientes.
- ❑ Antes del inicio de las obras se informará detalladamente a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones sonoras.
- ❑ Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en la medida de lo posible, la velocidad de los vehículos.

7.10.4 Protección del suelo

En las labores de vigilancia y control a desarrollar en este apartado se incluyen los siguientes aspectos:

7.10.4.1 Replanteo y Ocupaciones

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ❑ En primer lugar se verificará, de forma previa al inicio de las obras, que la planificación y delimitación de las zonas sometidas a actividad se ajusta a lo recogido al nivel del proyecto constructivo. A este nivel, se comprobará que se han definido con claridad suficiente las áreas de ocupación de las obras proyectadas, áreas de circulación, de estacionamiento, almacenamiento de materiales, parques de maquinaria y demás instalaciones auxiliares y aspectos relacionados con las obras que requieran de la ocupación del espacio.
- ❑ En segundo término, se verificará, también de forma previa al inicio de las obras, que se ha definido un plan viario, tanto a nivel del interior de la zona de obras, como en lo que respecta a viarios de acceso a obras y rutas de transporte de materiales desde el exterior.
- ❑ Asimismo, se comprobará que se establecen las señalizaciones adecuadas, así como que se realiza el mantenimiento de las mismas.
- ❑ También se comprobará el estado de los viarios de obra, así como de los de acceso a las mismas y rutas de transporte, al objeto de verificar los posibles daños causados por el frecuente paso de vehículos.
- ❑ Igualmente, se comprobará que se han balizado y señalizado adecuadamente aquellos elementos a respetar, especialmente en lo que respecta a la existencia masas vegetales a preservar, considerando de forma especial el caso de la asociada a las riberas.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de éstas actividades, ésta se ajustará a la intensidad de obra y de las actividades referidas, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.4.2 *Gestión de la Tierra Vegetal*

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ☐ En primer lugar, se verificará que en fase de despeje y desbroce o como paso previo al inicio de las operaciones de movimientos de tierras, se procede a la retirada de la tierra vegetal presente en cada una de las zonas sometidas a dichas operaciones.
- ☐ Se verificará también que se evita la mezcla de la tierra vegetal con escombros u otro tipo de residuos.
- ☐ Se verificará, asimismo, que los lugares seleccionados para su acopio presentan una pendiente inferior al 10 % y están protegidos del viento, así como que se ajustan a las prescripciones antes señaladas para el caso de las instalaciones auxiliares.
- ☐ Otra cuestión que será objeto de verificación será el hecho de que el proceso de almacenamiento en montones, así como su mantenimiento y extendido sobre las superficies se ajusta a lo indicado en las medidas protectoras.

7.10.5 *Protección de las aguas*

En las labores de vigilancia y control a desarrollar en este apartado se incluyen:

7.10.5.1 *Calidad de las Aguas*

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ☐ Se verificará no se realizan operaciones de lavado de maquinaria o materiales de obra en el lecho de la red fluvial territorial.
- ☐ Se verificará la no fabricación de hormigón a pie de obra, así como su procedencia.
- ☐ Se verificará y comprobará a pie de obra, que se adoptan todas las medidas necesarias y precisas para evitar el vertido y/o puesta en contacto del hormigón con las aguas de la red fluvial territorial.
- ☐ Se verificará el funcionamiento y gestión de los sistemas de control de las aguas negras generadas en las casetas de obra, destinadas a duchas y servicios del personal de obra, tal y como se ha indicado en apartado específico anterior.
- ☐ Se verificará que durante la totalidad del proceso constructivo y para la totalidad del personal implicado en él, se mantenga suficientemente informado a dicho personal, al respecto de todas aquellas medidas necesarias para evitar situaciones de riesgo de contaminación de las aguas:

información al personal de obra, cuidados y normas para el manejo de materiales de riesgo (hormigones, aceites, maquinaria... etc.).

- ❑ Se verificará también que en aquellos ámbitos espaciales próximos a las aguas de la red fluvial territorial donde se prevean movimientos de tierras, se ejecutan sistemas de recogida y circulación de las aguas de escorrentía, a los que se dota de algún tipo de sistema de decantación previo a su conexión con las aguas de la red fluvial territorial.
- ❑ En lo que respecta a las referidas operaciones de movimiento de tierras, se verificarán sus efectos sobre las aguas y la eficacia de las medidas de control prescritas y antes señaladas en el momento mismo en que se ejecuten y apliquen dichas medidas, dependiendo la frecuencia de verificación futura de los resultados que se obtengan de este primer control.

En cuanto a la frecuencia con que se planifique la verificación de éstas actividades, ésta se ajustará a la intensidad de obra y de las actividades referidas, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana. Esta frecuencia, para el caso de los trabajos con hormigón en zonas de riesgo, se incrementará hasta el punto de que se verificarán todos y cada uno de los momentos en que se emplee el hormigón.

7.10.5.2 *Programa de Seguimiento de la Calidad de las Aguas en Fase de Obra*

Los principales hitos que definen el referido programa se exponen a continuación:

- ❑ Normativa de referencia: Las aguas sólo podrán ser vertidas a los cursos de agua o al terreno si no sobrepasan los valores establecidos en el Anexo II de la Orden de 8 de febrero de 1988, y el R.D. 849/1986, de 11 de abril, los cuales requerirán la correspondiente autorización según lo dispuesto en el Real Decreto 484/1995, de 7 DE ABRIL, sobre medidas de regularización y control de los vertidos de la Confederación de Galicia Costas.
- ❑ Puntos de muestreo: A seleccionar en Fase de Proyecto de Construcción.
- ❑ Parámetros por muestra: Temperatura, Oxígeno Disuelto, pH, Sólidos en Suspensión – Turbidez, Sólidos Disueltos Totales, Conductividad, Potencial REDOX.
- ❑ Parámetros adicionales: DBO5, Fósforo Total, Nitritos, Compuestos Fenólicos, Hidrocarburos, Amonio no Ionizado, Amonio Total, Cloro Residual Total, Zinc Total y Cobre Soluble.
- ❑ Frecuencia de muestreo: Ajustada a la intensidad y operaciones de obra.
- ❑ Máxima “a priori”: Semanal.
- ❑ Mínima “a priori”: Mensual.
- ❑ Presentación de resultados: En los Informes correspondientes.

7.10.6 **Fauna**

Se controlará que labores y tareas ya citadas en este Programa de Vigilancia Ambiental, como el replanteo, la ubicación y utilización del parque de maquinaria, de la zona de almacenamiento de materiales, ubicación de sobrantes, etc. se ajustan a las prescripciones del Estudio de Impacto

Ambiental y Declaración de Impacto Ambiental, y que no producen efectos negativos adicionales sobre las comunidades faunísticas de la zona.

- ❑ Se deberá vigilar no se produzcan vertidos de sobrantes ni cualquier otro material a los cauces y vaguadas, masas del bosque ripícola, espacios próximos a núcleos de población y, en general, sobre cualquier punto del territorio no afectado por las obras y actuaciones proyectadas.
- ❑ Se controlará también que labores constructivas con especial incidencia sobre los componentes de las comunidades faunísticas del área, como voladuras, desbroces y deforestaciones, se realizan en periodos no coincidentes con la época de reproducción y cría de las especies que allí habitan.
- ❑ Se verificará, asimismo, que a nivel del Proyecto de Construcción se han considerado las recomendaciones derivadas del presente Estudio de Impacto Ambiental, y mas concretamente en relación a la adaptación de las estructuras de drenaje transversal que deberán adaptarse como pasos de fauna se ajusten a lo indicado y proyectado.
- ❑ Asimismo, se verificará que en el marco del Proyecto de Restauración constan las unidades de actuación específicas, y destinadas a mejorar la funcionalidad de las estructuras utilizables para el paso de la fauna a través del nuevo viario.
- ❑ Se considerará inaceptable el incumplimiento, salvo justificación en contra que no suponga detrimento de los objetivos a lograr, de las prescripciones antes señaladas.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de este aspecto, ésta se ajustará a la intensidad y operaciones de obra en curso en cada momento, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.7 Protección de la vegetación

Los aspectos a verificar en relación a este aspecto en el marco del presente Programa hacen referencia a las siguientes cuestiones:

- ❑ Se verificará que se han balizado y señalizado adecuadamente aquellos elementos a respetar, especialmente en lo que respecta a la existencia masas vegetales a preservar, especialmente de hábitats prioritarios/comunitarios.
- ❑ Se verificará que de forma previa a la tala de la vegetación ripícola y de arbolado de crecimiento lento, se cuente con los oportunos permisos.
- ❑ Se verificará que no se utilizan las quemas como método de despeje y desbroce de la cubierta vegetal existente en las zonas a ocupar por el proyecto.

El rango de frecuencia para realizar estas verificaciones deberá establecerse entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.8 Restauración e integración paisajística del proyecto

Las superficies básicas a restaurar serán las siguientes:

- ❑ Taludes en terraplén y desmonte.
- ❑ Superficies en el entorno de la plataforma.
- ❑ Entornos fluviales afectados por la construcción de viaductos, pasos y/o drenajes.
- ❑ Vertederos y préstamos.

En las labores de vigilancia y control a desarrollar en este apartado se incluyen los siguientes aspectos, que consideran como partida las especificaciones del Anexo D: Proyecto de Restauración e Integración paisajística.

7.10.8.1 *Época de Ejecución*

Para aumentar el porcentaje de éxito y la calidad de la restauración, que será un condicionante determinante en el posterior desarrollo de la cobertura vegetal, es necesario que las operaciones de restauración se realicen en la época más adecuada.

Con objeto de aprovechar al máximo el carácter estabilizador de la cobertura vegetal sobre las superficies a revegetar, se recomendará realizar una restauración progresiva de éstas, principalmente los taludes y terraplenes de mayor inclinación, siempre que se respeten las épocas recomendadas para ejecutar las operaciones de restauración.

7.10.8.2 *Control de las Operaciones de Revegetación*

A medida que se finalizan las operaciones de movimiento de tierras y las zonas a revegetar alcanzan su estado definitivo, se procederá al seguimiento y control de la restauración vegetal de dichas superficies.

Durante este período es fundamental la vigilancia de las labores de siembra y plantación, con la finalidad de que éstas se realicen del modo correcto según proyecto.

Para ello se considera necesario el control de todos los aspectos considerados en las obras de revegetación, según el orden en que se ejecuten, y partiendo de la extensión de la materia orgánica considerada en el apartado de control de suelos, es decir: excavaciones, rellenos, plantaciones, reposición de marras y conservación durante el período de garantía.

7.10.8.3 *Hidrosiembras*

Se realizará un control de las especies y materiales que componen las fórmulas de hidrosiembra, de forma que se correspondan con las especies, materiales y cantidades establecidos en proyecto.

Igualmente se controlará que presenten buen estado fitosanitario.

Se controlará que las hidrosiembras se realicen en condiciones ambientales adecuadas, evitando las situaciones de fuertes lluvias y/o vientos.

7.10.8.4 Plantaciones

Se realizará un control de las especies utilizadas en plantación, vigilando la selección adecuada de plantas, cuando éstas estén a pie de obra, de forma que se desechen todas aquellas que no presenten las características adecuadas en relación al proyecto, como la especie, tamaño, presentación, envase y estado fitosanitario.

Deberá controlarse que la plantación se realice durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Se realizará un seguimiento de la correcta realización de las labores de plantación (control visual del proceso de plantación en general, así como de la distribución espacial y densidad de las distintas especies), apertura de los hoyos (dimensión, ejecución y acabado), aportes de tierras vegetales, abonos y otros, verificación "in situ" de la integración paisajística del diseño y estructura de la plantación, etc., así como el riego de instalación y todas aquellas labores relacionadas con el posterior mantenimiento de las mismas.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de éstas actividades, ésta se ajustará a la intensidad de obra y de las actividades referidas, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre un mínimo de una vez por mes y un máximo de una vez por semana.

7.10.9 Patrimonio

Como medida preventiva de carácter genérico, aplicable a todos los bienes afectados directamente por la construcción de la alternativa que resulte seleccionada, se propone la actividad de seguimiento y control arqueológico durante las fases de construcción que supongan movimiento de tierra, en especial el desbroce de la cubierta vegetal.

Información a los responsables de obra, mediante cartografía manejada en obra, de la ubicación de estos elementos, con el fin de que cualquier persona implicada en las labores de construcción tenga conocimiento de su existencia.

7.10.10 Medio socioeconómico

Entre los aspectos a verificar se incluye:

- ☐ Verificación de la correcta señalización de aviso de obras y de los accesos a obra.
- ☐ Comprobación de que los trabajos de movimientos de tierra y transporte de materiales se realizan en condiciones atmosféricas favorables y que, en caso contrario, se aplican las medidas protectoras y correctoras previstas y ya señaladas tanto en el programa de medidas, como en apartados anteriores del presente programa de vigilancia ambiental.

- ❑ Comprobación de que se realizan los riegos mediante mangueras y/o camiones-cuba, de las zonas afectadas por los movimientos de tierra, prestando especial interés a las zonas de carga y descarga de las tierras y otros materiales que puedan provocar emisiones de polvo.
- ❑ Comprobación de que se procede al recubrimiento efectivo de las materias a transportar mediante lonas, transportes cerrados, u otros métodos; principalmente cuando el trayecto se realice en las cercanías de zonas habitadas y/o cuando el transporte del material traspase los límites de la superficie de ejecución.
- ❑ Verificación de que se procede a la reposición de las vías y superficies afectadas una vez finalicen las obras.
- ❑ Comprobación de que se procede a la recuperación de los caminos u otros elementos de la red viaria local que queden dañados por el paso de la maquinaria pesada y demás actividades de obra. Para ello se procederá a la limpieza del viario, la reparación del firme en aquellos tramos donde se haya visto deteriorado por el paso de los vehículos de la obra, y la reposición de todos aquellos servicios que puedan haberse visto afectados o dañados por el incremento de la circulación de vehículos pesados.
- ❑ No se considerará aceptable la no disponibilidad de dispositivos adecuados para el riego de plataformas y zonas de obra.
- ❑ No se considerará aceptable el levantamiento de polvo en las plataformas o zonas de obra debido al paso de vehículos y maquinaria de obra o debido simplemente a la sola acción del viento.
- ❑ No se considerará aceptable, salvo justificación suficiente en contra, el transporte de tierras y materiales pulverulentos en camiones o vehículos de caja abierta o sin cubrir.
- ❑ No se considerará aceptable la evidencia de movilización de tierras y finos en el ámbito y entorno de los orígenes de los transportes, rutas y zonas de obra.
- ❑ No se considerará aceptable la realización de operaciones de maquinaria, cargas y descargas sin los cuidados necesarios para evitar brusquedades y ruidos impulsivos.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de este aspecto, ésta se ajustará a la intensidad y operaciones de obra en curso en cada momento, previéndose un rango de frecuencia de verificación que variará entre una vez por mes a una vez por semana.

7.11 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Una vez concluido el proceso constructivo, se procederá al control de aquellas operaciones de funcionamiento que tengan una incidencia ambiental significativa.

Así, y a falta de las precisiones a realizar en las fases finales de obra con el objeto de adecuar, al máximo posible, esta parte del programa de vigilancia a la situación real existente en ese momento o al comienzo del proceso de explotación, este programa de vigilancia ambiental se plantea el desarrollo de los siguientes trabajos o tareas de seguimiento ambiental para esta fase:

7.11.1 Control de las emisiones acústicas

Aspectos a Verificar:

En el caso de los receptores del impacto asociado a los ruidos derivados del tráfico, se verificará que en el exterior de las fachadas de las viviendas más próximas no se superan los 65 dB(A) en horario diurno ni los 55 dB(A) en horario nocturno; considerando ambos en Nivel Continuo Equivalente.

☐ Indicadores y Umbrales

Se considerará inaceptable el que, a nivel del exterior de las fachadas situadas en los lugares de inspección, se superen los 65 dB(A) en horario diurno o los 55 dB(A) en horario nocturno, ambos considerados o expresados en Nivel Continuo Equivalente.

☐ Lugares de Inspección

Los puntos para la toma de datos al respecto de la incidencia de los ruidos asociados a las actividades de obra sobre el medio receptor, serán aquellas viviendas situadas en las zonas sometidas a mayor presión sonora.

Como medida de control y seguimiento ambiental dentro del PVA se supervisará la colocación de pantallas artificiales de protección acústica.

☐ Medidas de Prevención y Corrección

Si se detecta una superación de los niveles 65 dB(A) en horario diurno o los 55 dB(A) en horario nocturno, ambos expresados en Nivel Continuo Equivalente para un ciclo que abarque los diferentes aspectos de variabilidad y estacionalidad asociada a los tráficos circulantes, se pondrá en contacto con la dirección de explotación de la infraestructura obra al objeto de que se proceda a solventar la situación mediante el diseño, aplicación y verificación de la eficacia de medidas correctoras adicionales.

Una vez estén ejecutadas, se volverá a incidir en la toma de datos al objeto de comprobar que se ha solventado el problema que ha motivado estas actuaciones.

7.11.2 Evolución de las hidrosiembras y plantaciones

Aspectos a Verificar

Se verificará la evolución de las hidrosiembras y plantaciones efectuadas en el marco del proceso de ejecución del Proyecto de Restauración y Acondicionamiento Paisajístico.

☐ Indicadores y Umbrales

Se considerará motivo suficiente como para proceder a la reposición de marras o desarrollo de actuaciones de reposición y mejora:

- ❑ Presencia de calvas o zonas denudadas en, al menos, el 15% de las superficies objeto de siembras, y/o hidrosiembras en la totalidad de las zonas, salvo en los desmontes, donde dicho porcentaje se eleva al 30 %.
- ❑ Ejemplares arbóreos o arbustivos muertos.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de este aspecto, ésta se ajustará a la estacionalidad, previéndose una inspección por estación.

7.11.3 Fauna

Aspectos a Verificar

- ❑ Grado de permeabilidad de la vía frente a los vertebrados terrestres. En este punto hay que asegurar la adaptación de las obras de drenaje y estructuras contempladas en el proyecto, así como analizar la posibilidad de adaptación para otros componentes de la fauna de pequeño tamaño, caso de la herpetofauna y micromamíferos.
- ❑ Aparición de impactos imprevistos sobre las comunidades faunísticas del entorno: cambios en su comportamiento, aparición o desaparición de especies y a existencia de “efectos barrera”.
- ❑ Caracterización de individuos atropellados.

En cuanto a la frecuencia con que se plantea la verificación de este aspecto, ésta se ajustará a la estacionalidad, previéndose una inspección por estación.

Medidas de Corrección

Dependiendo de los resultados obtenidos, será necesaria la argumentación de medidas correctoras puntuales o dirigidas a corregir las deficiencias detectadas.

En el caso de la detección de algún efecto no previsto, se procederán a articular y ejecutar, aquellas medidas correctoras que se consideren aplicables al caso.

7.11.4 Otros aspectos

Aspectos a Verificar:

- ❑ Se vigilará y comprobará que se llevan a cabo las labores periódicas de limpieza y conservación de los sistemas de drenaje de manera que cumplan de un modo correcto su cometido, es decir, canalizar las aguas de escorrentía superficial y revertirlas sobre la red hidrológica natural aguas abajo de la infraestructura. Se comprobarán las técnicas empleadas, vigilando que se empleen preferentemente métodos mecánicos.
- ❑ Se controlarán, en el caso de que se den las circunstancias, aquellos aspectos relacionados o derivados de la ejecución de aquellos aspectos de las obras u otras actuaciones no previstas en el

proyecto constructivo y, por tanto, no contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, ni en la Declaración de Impacto Ambiental.

- ❑ Se vigilará la eficacia y adecuación de las medidas correctoras y otras medidas propuestas en relación a los objetivos previstos.
- ❑ También se incluyen aquí, los trabajos de seguimiento sobre la evolución y eficacia de otras medidas propuestas con posterioridad a consecuencia de modificaciones surgidas en fase de obra u otras circunstancias hoy en día no establecidas y, por tanto, imprevistas.

7.11.5 Vigilancia de impactos inducidos

Se controlará en particular la ejecución de obras u otras actuaciones no previstas en el proyecto de construcción y, por tanto, no contempladas en el procedimiento de tramitación y seguimiento realizado hasta la fecha.

7.11.6 Vigilancia de la evolución de las medidas correctoras

Se vigilará la eficacia y adecuación de las medidas correctoras ejecutadas y reflejadas, salvo modificaciones posteriores que deberán justificarse adecuadamente, en el propio proyecto.

También se incluyen aquí, evidentemente, los trabajos de seguimiento sobre la evolución y eficacia de otras medidas propuestas con posterioridad a consecuencia de modificaciones surgidas en fase de obra, u otras circunstancias hoy en día no establecidas y, por tanto, imprevistas.

8 RESUMEN DEL ESTUDIO

8.1 OBJETO DEL RESUMEN

El objeto del presente documento es, tal como se establece en el Artículo 7 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (modificado por la Ley 6/2010 de 24 de marzo) es resumir el estudio y conclusiones extraídas en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto del Eje Atlántico de Alta Velocidad. Tramo: Vigo – O Porriño.

8.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

8.2.1 Objeto del estudio

Este documento tiene como objeto:

- ☐ Analizar detalladamente mediante la realización de un análisis multicriterio las distintas alternativas.
- ☐ Establecer para cada alternativa, las medidas protectoras y correctoras puntuales que minimicen aquellos impactos negativos que no haya sido posible salvar a nivel de estudio zonal.
- ☐ Determinar cuál de las alternativas posee un menor impacto ambiental.
- ☐ Estimar los costes que el establecimiento de medidas protectoras y correctoras implica.

Las alternativas resultantes deberán ser funcionales y tener en cuenta las siguientes restricciones:

- ☐ Territoriales (planeamiento urbanístico, otros planeamientos, servicios, socioeconomía).
- ☐ Del Medio Físico (geomorfología y geotecnia, hidrogeología y orografía).
- ☐ Del Medio Ambiente (vegetación, fauna, paisaje y espacios protegidos).
- ☐ Del Patrimonio Cultural (arqueología, paleontología, recursos culturales e histórico-artísticos).

8.2.2 Delimitación del ámbito de estudio

La delimitación del área de estudio consiste en la concreción de una determinada superficie zonal con el fin de establecer el marco topográfico, medioambiental, geológico, cultural, socioeconómico, así como las infraestructuras existentes, la planificación general y sectorial y el comportamiento del tráfico en la zona. Todo ello para poder establecer en la misma unos itinerarios compatibles con el medio, sobre los que se asentarán las distintas alternativas de trazado de la actuación objeto de estudio.

La zona objeto de estudio ocupa parcialmente los Municipios de Mos, O Porriño y Vigo, todos ellos pertenecientes a la provincia de Pontevedra.

Nos encontramos en un medio altamente antropizado en el que no existe un corredor claramente libre de infraestructuras y edificaciones por donde pudiera encajarse fácilmente el trazado de una nueva

línea ferroviaria de Alta Velocidad. Este hecho, sumado a la accidentada orografía de la zona, obligará a estudiar con cuidadoso detalle las alternativas de trazado para determinar cuál de ellas tiene un menor impacto ambiental sobre el territorio.

8.2.3 Situación de partida

En una fase inicial o de partida que denominaremos Fase A, la cual no forma parte del presente proyecto, se realizó una caracterización del territorio que dio como resultado la definición de la capacidad de acogida del territorio, lo que sirvió como base a la hora de establecer los corredores y las distintas alternativas.

8.2.4 Valoración alternativas

Se evalúa y cuantifica el impacto ambiental que cada una de las alternativas analizadas produce sobre el territorio, con el objeto que dicha valoración sirva para poder comparar posteriormente las alternativas entre sí, y ver cuales resultan más favorables.

Estas alternativas se valoran medioambientalmente basándose en la incidencia sobre la capacidad de acogida del medio biótico, los aspectos territoriales, el patrimonio cultural y sobre el índice de ocupación.

Se definen los citados indicadores, y se obtienen los valores que adoptan para cada alternativa. Finalmente, en función de los indicadores obtenidos, se asigna una valoración para cada alternativa que cuantifica la incidencia sobre cada uno de los aspectos del medio considerados.

Obteniendo como valoración final los datos indicados en la tabla 3-7.

Tabla 3-7: Valoración final

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
M. Biótico	6,67	7,18	7,13	8,40	7,35	7,33	7,24	7,14	6,97
A. Territorial	5,58	5,89	5,93	6,99	5,98	5,94	5,86	5,77	5,86
A. Cultural	8,74	8,80	8,81	8,81	8,76	8,79	8,74	8,74	9,81
Índice Oc.	7,88	8,19	8,40	9,48	8,77	9,45	8,06	9,41	8,26
GLOBAL	5,25	5,49	5,28	4,96	5,12	5,06	5,32	4,85	5,30

Al no resultar ninguna alternativa claramente favorable respecto al resto, resulta conveniente analizar las alternativas considerando los distintos corredores que atraviesan en cada una de las tres zonas diferenciadas, indicados en la tabla 3-8, ya que puede ocurrir que una alternativa resulte bien valorada, pero exista algún aspecto concreto que penalice parte de la misma en un tramo determinado.

Tabla 3-8: Corredores

	Zona Inicio (Corredores: A, B)	Zona Central (Corredor C: Norte, Centro, Sur)	Zona Final (Corredores: D,E o F)
Alternativa A	A	Norte	D
Alternativa B	B	Norte	F
Alternativa C	B	Centro	D
Alternativa D	B	Centro	F
Alternativa E	B	Centro	E
Alternativa F	B	Sur	F
Alternativa G	B	Sur	E
Alternativa H	A	Sur	F
Alternativa I	B	Norte	D

Las alternativas A, E y F, resaltadas en gris, abarcan el paso por todos los corredores planteados, por lo que estudiando estos tres trazados en los tramos descritos anteriormente (inicial, central y final), se podrá analizar qué corredores resultan más aptos, obteniendo finalmente una alternativa óptima.

8.3 CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO

8.3.1 Medio físico

8.3.1.1 Orografía y Pendientes

Emplazado en la Comarca del Fragoso, la orografía se corresponde básicamente con el valle del Río Louro. Este valle se caracteriza por un drenaje no muy marcado que continúa una serie de fracturas existentes desde la dorsal meridiana hasta la zona del litoral. Delimita por las alturas de A Serra do Galiñeiro por el oeste y por las colinas graníticas de O Porriño por el este.

8.3.1.2 Climatología

El promedio anual de precipitación es de 1.696,54 mm, catalogando la zona de estudio como muy húmeda, siendo los meses de diciembre y enero los que presentan mayores valores de precipitación. El período seco coincide con la estación veraniega en la que se registran los menores valores de precipitación, que se corresponden con los meses de julio y agosto. A partir de este mes, las precipitaciones experimentan un acusado ascenso durante la estación otoñal.

Las temperaturas son frescas en general, registrándose una media anual de 14,7 °C. Los máximos se producen durante el período estival, en los meses de julio y agosto. La zona se enmarca dentro del dominio climático atlántico, predominante en la región costera de Galicia y por lo tanto, templado con veranos e inviernos suaves.

El clima de la zona es de tipo Marítimo Templado.

8.3.1.3 *Geología y Geotecnia*

La zona de estudio por donde discurren los trazados está conformada por dominios geomorfológicos caracterizados por suaves morfologías, sin grandes desniveles, con formas alomadas y pendientes moderadas en las zonas de formaciones esquistosas, mientras que el modelado en las unidades graníticas presentan relieves algo más acusados, normalmente fracturados mediante un sistema de diaclasamiento ortogonal.

La ausencia de afloramientos de formaciones rocosas sanas en muchos puntos de la zona de estudio, como consecuencia de la incidencia de la alteración química derivada de las condiciones climáticas, condiciona que no aparezcan crestas o relieves muy acentuados.

Los depósitos cuaternarios dan relieves sensiblemente llanos, con formas de erosión poco acusadas y sin resaltarse apenas las redes naturales de escorrentía, salvo en el caso del río Louro y sus afluentes, donde los desniveles son mayores, debido a que el encajamiento de los cauces ha tenido lugar con mayor velocidad que el proceso de alteración. Al final de los corredores, junto a O Porriño, se observan depósitos de terraza aluvial del río Louro, escalonadas y pertenecientes a distintas etapas de sedimentación. Las terrazas recientes sí presentan una morfología característica de terraza, con superficies horizontales y escarpes laterales netos, ligeramente disimulados por la acción antrópica.

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) ha declarado un total de seis Puntos de Interés Geológico en la provincia de Pontevedra, catalogados principalmente por presentar un contenido petrológico y estratigráfico importante. Siendo dos de ellos los que se ubican en las inmediaciones del área: los “Gneises de Zamanes” y las “Explotaciones de Granitos en Porriño”. Aunque ambos se localizan fuera del ámbito de estudio.

8.3.1.4 *Hidrología e Hidrogeología*

Hidrológicamente, la zona de estudio se localiza en la denominada Cuenca Hidrográfica Miño y Sil, junto a la Ría de Vigo en su parte inicial y junto al Río Louro, afluente del río Miño por su margen derecha, en su parte final. El área se sitúa sobre materiales no incluidos en ninguna de las grandes unidades hidrogeológicas definidas por el IGME en la Península Ibérica.

Por otro lado, desde el punto de vista hidrogeológico, debido a la impermeabilidad de los materiales metamórficos e ígneos, las posibilidades hidrológicas subterráneas son escasas, aunque variables, con acuíferos locales y normalmente superficiales, con un potencial hidrogeológico muy limitado. De este modo, al desplazarse el agua mediante escorrentía superficial y en profundidad únicamente a favor de la esquistosidad y fracturas, las mayores o menores posibilidades de alumbramiento dependen de la dirección y buzamiento de la esquistosidad, así como de la topografía existente en cada punto.

La gran escorrentía superficial y variación del caudal de las corrientes fluviales de la zona ponen de manifiesto la poca capacidad de almacenamiento de estos materiales. Asimismo, cuando las condiciones topográficas son favorables, se pueden formar pequeños acuíferos en el granítico alterado.

Por otro lado la precipitación media anual es elevada, aunque con grandes oscilaciones pluviométricas, lo que condiciona un permanente elevado grado de humedad en las rocas y suelos.

8.3.2 Medio biótico

8.3.2.1 Vegetación

Según el “Mapa de Series de Vegetación de España” de Rivas Martínez, el área de estudio pertenece a la región eurosiberiana, provincia atlántica-europea y subprovincia cántabro-atlántica, adscribiéndose al sector galaico-portugués. Dominio climático oceánico húmedo con tendencia a la aridez estival.

Las unidades de vegetación representadas en el ámbito de estudio son las siguientes:

- ☐ Vegetación de Ribera
- ☐ Repoblaciones de eucalipto y pino
- ☐ Matorral- Pastizal con Roca
- ☐ Matorral
- ☐ Matorrales y Especies Madereras
- ☐ Cultivos anuales
- ☐ Otras unidades referentes a artificial: Minas, Zonas industriales, Edificaciones, e infraestructuras.

8.3.2.2 Fauna

1) Biotopos

La fauna presente en una zona se encuentra en función de los diferentes biotipos que existen en la misma, diferenciándose según el tipo de vegetación, relieve, clima local, usos del suelo, etc. En concreto se identifican los siguientes biotopos:

- ☐ Cursos Fluviales
- ☐ Terrenos Arbolados de alta densidad. Se diferencian tres tipos de terrenos arbolados de alta densidad: Bosque natural; Pinar y Eucaliptal
- ☐ Terrenos Arbolados de baja densidad
- ☐ Matorral
- ☐ Cultivos
- ☐ Zonas urbanas y urbanizadas

2) Inventario de fauna

De acuerdo a la información recogida en el Inventario de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino dentro del área de estudio únicamente se ha identificado un invertebrado “En Peligro” que es *Margaritifera margaritifera* (Linné, 1758). Se trata de una especie que se encuentra en ríos de la parte norte de Galicia, desde el Eo hasta el Tambre. Es un molusco filtrador que habita ríos de aguas limpias y claras, de corrientes no muy fuertes.

3) Cotos de caza y pesca

En el ámbito de estudio se identifican los siguientes tecores:

- ☐ San Cipriano (Matrícula PO-10004).
- ☐ Caselas (Matrícula PO-10029).

Y los siguientes cotos de pesca:

- ☐ Coto Porriño – Mos. Categoría: Trucha
- ☐ Coto Fragoso. Categoría: Trucha.

4) Red Natura

El ámbito de estudio intercepta un extremo del LIC As Gándaras de Budiño (ES11400111). Se trata de una zona llana aluvial y pantanosa próxima al río Louro, afluente del río Miño, la cual experimenta inundaciones parciales en épocas de crecidas, aunque la hidromorfología propia de los terrenos, con representaciones de turberas y brañas, implica un estancamiento del agua en algunas áreas formando lagunas de poca profundidad.

Destaca la existencia en este LIC de importantes formaciones de bosques de ribera, en algunos puntos muy bien conservados y que cubren buena parte del espacio. Cuenta con ejemplares de *Salix salvifolia* ssp. *australis*, así como vegetación acuática de gran importancia con presencia de *Eleocharitetum multicaulis*, *Hyperico elodis-Potametum oblongi* y *Lemnetum gibbae*. También comunidades de turberas: *Arnicetum atlanticae* y *Carici durieui-Sphagnetum papillosum*.

8.3.3 Aspectos territoriales

8.3.3.1 Análisis demográfico

Mos tiene una población entorno a los 15.000 habitantes. Está asentado en el valle de Louro, que forma el río de este nombre y al que se le une el río Perral. Se sitúa en el área de influencia de Vigo y está atravesado por las carreteras nacionales N-120 y N-550, de fuerte impacto, quedando pues entre una ciudad importante y el municipio de O Porriño. Asimismo, se encuentra junto a Redondela y Pontearreas por lo que el acceso a los mercados de trabajo, por una parte, y a los servicios, por otra, que existen en su entorno comarcal son de gran accesibilidad para sus residentes.

El municipio de **O Porriño** tiene una extensión de 61,3 Km². y una población entorno a los 18.000 habitantes. Es el centro de la comarca de A Louriña y pertenece al espacio natural del Baixo Miño. Limita al norte con Mos y Vigo; al este con Pontearreas y Salceda; al sur con Tui y al oeste está Gondomar. Ubicado en el eje atlántico, se configura como enlace entre el interior y la costa, al sur de Galicia y al norte de Portugal.

Vigo se trata de la ciudad más poblada de Galicia, y es también la que más flujo migratorio ha registrado en toda su historia. Si bien su población casi alcanza los 300.000 habitantes, en Vigo a diario viven, trabajan y estudian casi medio millón de personas, representando el 32% de la población de la provincia de Pontevedra y el 12% de la población de Galicia. Además, es también la que mayor flujo migratorio ha registrado en toda su historia.

8.3.4 Aspectos culturales

Se identifica el patrimonio cultural presente en el ámbito de estudio, distinguiendo entre patrimonio arqueológico y etnográfico-arquitectónico. Anexo E

8.4 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

8.4.1 Identificación de impactos

La identificación de impactos se realiza mediante la elaboración de una matriz de doble entrada, en la que en el eje de abscisas se señalan las acciones del proyecto, y en el eje de ordenadas los factores ambientales que presumiblemente se verán afectados por el proyecto.

8.4.2 Caracterización y Valoración de impactos

Se analiza el ámbito territorial de las tres alternativas, caracterizando y valorando los impactos más significativos que produciría la construcción y puesta en funcionamiento de estas soluciones. En base a ello, se establece la jerarquización ambiental de las mismas, de modo que sea posible determinar la más óptima desde el punto de vista ambiental.

En este apartado se detalla los criterios establecidos para la valoración de los impactos identificados en cada una de las alternativas.

8.4.2.1 Impactos sobre el medio atmosférico

El origen de este posible impacto reside en las operaciones de movimientos de tierras: excavaciones, explanaciones, rellenos y construcción de terraplenes, necesarios para la ejecución de la obra y la necesidad vertederos, prestamos y la proximidad a viviendas.

8.4.2.2 Impactos sobre los niveles sonoros

Los posibles impactos sobre los niveles sonoros asociados al proyecto, se derivarían de la generación de ruidos asociada a las actividades de obra por una parte y, por otra, a los ruidos asociados a la explotación.

De este modo el impacto sobre los niveles sonoros en fase de obra estarán directamente relacionados con el volumen de tierras a mover y con la distancia a los núcleos de población. Por el contrario, en fase de explotación el impacto estará relacionado con la intensidad de tráfico prevista.

8.4.2.3 *Impactos sobre el relieve*

Se considera que los criterios rectores de la evaluación del presente supuesto de impacto son la ocupación, movimientos de tierras, generación de sobrantes y necesidad de préstamos.

8.4.2.4 *Impactos sobre los suelos*

La valoración se ha efectuado mediante la determinación de la superficie de ocupación de las zonas ocupadas en función de su calidad edáfica.

8.4.2.5 *Impactos sobre la estabilidad y erosión*

El sustrato sobre el que circula la traza es uno de los principales factores que va a determinar la aparición de los procesos geofísicos de inestabilidad y erosión; influyendo de forma decisiva en la magnitud del efecto que puede provocar el presente proyecto.

Las acciones susceptibles de provocar alteraciones sobre los procesos de inestabilidad y erosión son los movimientos de tierra, la excavación de desmontes y la realización de terraplenes.

8.4.2.6 *Impactos sobre las aguas superficiales*

El impacto que las actuaciones proyectadas son susceptibles de generar sobre las aguas superficiales y red fluvial territorial se deriva de las siguientes acciones del proyecto: movimientos de tierras, creación de taludes en desmonte, terraplenes y ubicación de préstamos, obras de fábrica y, por último, transporte y tráfico.

Estas acciones potencialmente podrían llegar a producir alguna, o todas, de las siguientes alteraciones:

8.4.2.7 *Impactos sobre los procesos de escorrentía superficial*

Las acciones del proyecto objeto de este estudio susceptibles de alterar el normal discurrir de los procesos de escorrentía superficial son los movimientos de tierra, creación de taludes en desmonte y terraplenes (fase de construcción) y acciones de mantenimiento de los sistemas de drenaje (fase de funcionamiento).

8.4.2.8 *Impactos sobre la vegetación*

Considerado el principal impacto la destrucción de la vegetación, se valora su afección en función de la superficie afectada. Con objeto de considerar la relevancia de cada una de las unidades de vegetación se aplica un rango de importancia considerando las zonas de mayor relevancia la vegetación de ribera seguida de la unidad de matorral y cultivos con prados. Posteriormente se sitúan la unidad mixto repoblación y especies caducifolias, y repoblación pino y eucalipto.

8.4.2.9 *Impactos sobre la fauna*

Para establecer el impacto sobre la fauna se ha determinado la superficie de destrucción de los principales hábitat entre los que se ha considerado la superficie de arbolado, matorral y agrícola.

Asimismo se analizará la permeabilidad territorial de la nueva infraestructura proyectada, de forma que se consideren el total de estructuras adaptadas como pasos de fauna considerándose como estructuras permeables, los túneles, los viaductos y los marcos.

8.4.2.10 *Impactos sobre el paisaje*

Para valorar el impacto que generan las distintas soluciones sobre el paisaje, se relaciona la amplitud de la cuenca visual generada por el tramo evaluado y las dimensiones de las alteraciones producidas (terraplenes, desmontes, estructuras, etc.), especialmente su verticalidad, con la calidad del paisaje previo afectado por ese tramo. En definitiva se está considerando el valor del impacto paisajístico como la combinación de su magnitud, representada por el tamaño de las alteraciones inducidas y su cuenca visual, y su importancia, expresada como calidad del paisaje transformado.

8.4.2.11 *Impacto sobre los espacios naturales protegidos*

Se ha cuantificado la afección que se produce sobre cada uno de los espacios protegidos identificados en el ámbito de estudio, habiendo valorado a su vez el nivel de protección de cada una de estas figuras, en función del organismo declarante y la relevancia de las correspondientes zonificaciones que pudieran incluir los diferentes espacios naturales.

De esta forma, se consideran de acuerdo a la Directiva Hábitats, los “Hábitats de Interés Comunitario” así como los espacios incluidos en la Red Natura 2000.

La ocupación directa de estas áreas protegidas y el grado de protección han sido tomados como criterios básicos de referencia para la valoración de este impacto.

8.4.2.12 *Impactos sobre la salud y seguridad*

Las posibles modificaciones sobre la salud y la seguridad de la población son las producidas por el movimiento de tierra y el transporte de materiales que se suceden durante la fase de construcción.

Su incidencia sobre la salud y seguridad de la población residente se concreta generalmente en problemas respiratorios, oculares...etc derivados de una mayor concentración de partículas de polvo en el ambiente. Por tanto también tomamos como criterio la distancia a los núcleos de población más próximos a la zona de obra

8.4.2.13 Impactos sobre el sector primario

Las acciones susceptibles de generar algún tipo de impacto sobre las actividades incluidas en el sector primario son: el proceso de expropiación y la presencia y funcionamiento de la infraestructura. De ellas es la actividad agrícola-ganadera la más afectada por dichas acciones.

8.4.2.14 Impactos sobre el patrimonio cultural

Al encontrarse el patrimonio integrado por un variado conjunto de bienes cuya conservación o uso pueden verse afectados directa o indirectamente por las obras y por la proximidad de la vía en uso, se encargó la realización de un inventario de recursos arqueológicos, etnológicos, paleontológicos e histórico-artísticos que tenía por objeto la realización de un inventario preliminar de los recursos culturales catalogados dentro de un amplio área de estudio, como paso previo al establecimiento de la alternativa de trazado más favorable dentro del mismo.

8.4.3 Comparación alternativas

En base a las valoraciones de los potenciales impactos, se procede a realizar una evaluación ambiental de cada una de las alternativas con objeto de compararlas y determinar finalmente que alternativa se considera más favorable.

La comparación se realiza en función del impacto total de cada una de las alternativas. Para el cálculo de este índice de impacto se ha establecido un factor de importancia de cada uno de los elementos valorados determinado según su singularidad y relevancia. Finalmente en base al factor de importancia se pondera cada uno de los impactos y se obtiene el Índice de Impacto Total de cada una de las alternativas.

Las determinaciones finales del impacto absoluto de cada una de las soluciones se ha llevado a cabo en base a los criterios y categorías establecidas en el Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, mostradas en la tabla 5-19.

Tabla 5-19: Índice-Impacto

ÍNDICE	Denominación	IMPACTO
0	No Significativo	10
1	Compatible	9,99
2	Compatible	8
2,01	Moderado	7,99
	Moderado	
	Moderado	
6	Moderado	4
6,01	Severo	3,99
8	Severo	2
8,01	Crítico	1,99
10	Crítico	0

De esta forma en base a los resultados obtenidos en las valoraciones y de la aplicación de la ponderación para cada uno de los factores se ha obtenido el impacto absoluto y el índice de incidencia ambiental de cada alternativa, indicado en la tabla 5-20.

Tabla 5-20: Impacto absoluto alternativas

	Factor de ponderación	A	E	F
RELIEVE	0,050	8,56	8,97	9,60
SUELOS	0,050	8,07	8,86	9,11
PROCESOS GEOFÍSICOS	0,050	7,49	8,17	8,97
AGUAS SUPERFICIALES	0,100	7,52	9,01	8,89
ESCORRENTIA SUPERFICIAL	0,050	7,50	8,51	8,94
VEGETACIÓN	0,100	5,78	6,41	6,76
FAUNA	0,100	4,66	6,12	6,89
E.N.P.	0,050	3,71	4,43	2,87
SALUD - SEGURIDAD	0,050	6,90	7,84	9,68
SECTOR PRIMARIO	0,075	7,33	8,54	9,40
PATRIMONIO CULTURAL	0,100	9,63	8,06	8,15
CALIDAD AIRE e I.ACUSTICA OBRA	0,050	7,37	7,95	8,30
NIVELES SONOROS EXPLOTACION	0,050	6,17	7,38	8,54
PAISAJE	0,100	6,12	7,49	8,5
	1			
IMPACTO ABSOLUTO		6,71	7,46	7,92
INDICE INCIDENCIA AMBIENTAL		3,29	2,54	2,08

8.5 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

La corrección ambiental engloba un conjunto de medidas de distinta naturaleza, tanto de carácter prescriptivo como de diseño de elementos constructivos o de redacción de programas, etc. con el objetivo de asegurar la prevención y reducción de los impactos.

Las medidas protectoras proyectadas son las siguientes:

- ❑ Restricciones a la ubicación de instalaciones, servicios, préstamos y vertederos y caminos de obra: clasificación de zonas, para la gestión de la obra, estableciéndose una clasificación del territorio en tres tipos (zonas prohibidas, zonas con restricciones y zonas libres), dependiendo de sus valores ambientales, su capacidad de absorción del impacto y su recuperabilidad.
- ❑ Protección de la calidad del aire mediante la realización de riegos periódicos de caminos, limitación de la velocidad de circulación de camiones, transporte de materiales tapados, control de los certificados exigibles a la maquinaria sobre emisiones atmosféricas y limitación de las actividades pulvulentas durante los días de fuertes vientos.

- ❑ Protección y conservación de los suelos mediante el jalonamiento temporal de la zona de actividad, recuperación, acopio y mantenimiento de la capa de tierra vegetal y regeneración de suelos.
- ❑ Protección de las aguas y del sistema hidrológico mediante el diseño de los drenajes y la aplicación de medidas tales como la localización de un área de acogida de actividades potencialmente peligrosas, separador de grasas, balsas de decantación, balsa de lavado de hormigoneras, barreras de sedimentos, y la correcta gestión y tratamiento de residuos.
- ❑ Protección de la vegetación mediante el jalonamiento del arbolado próximo a la actuación, la aprobación de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios y el trasplante del arbolado que pudiera ser afectado.
- ❑ Protección de los espacios naturales mediante la realización de una prospección previa en las zonas clasificadas como Hábitat de Interés Comunitario al fin de identificar zonas con presencia de especies singulares, y la reposición de los corredores verdes interceptados.
- ❑ Protección de la fauna mediante la restricción temporal de la actividad de obra y el diseño de pasos de fauna.
- ❑ Protección del medio socioeconómico mediante la prevención del impacto acústico durante la ejecución de las obras y la aplicación de medidas correctoras tales como la localización de pantallas acústicas. Con objeto de garantizar la permeabilidad territorial se deberá reponer los caminos y los servicios que pudieran ser afectados.
- ❑ Protección del patrimonio cultural mediante la realización de una prospección arqueológica previo al inicio de las obras y el seguimiento arqueológico durante la ejecución de las mismas.
- ❑ Proyecto de restauración paisajística.

8.6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como función básica, establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, establecidas en el “Programa de Medidas Protectoras y Correctoras” incluido en el Estudio de Impacto Ambiental. Este Plan se encuentra dirigido a:

- 1º) Comprobar que el Proyecto de Construcción integra y asume el Programa de Medidas Correctoras derivado de las medidas recomendadas en el Estudio de Impacto Ambiental y de las condiciones y medidas que se deriven de la Declaración de Impacto Ambiental.
- 2º) Comprobar el correcto cumplimiento de las especificaciones del proyecto en lo que respecta a los aspectos medioambientales durante la ejecución de las obras.
- 3º) Verificación de la correcta aplicación y desarrollo de las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental y de aquellas otras que se deriven de la Declaración de Impacto Ambiental, para las distintas fases de desarrollo del proyecto.

- 4º) Controlar la evolución de los impactos previstos como consecuencia del desarrollo de la actividad y la eficacia de las medidas propuestas para su reducción o eliminación, a través del control de los valores alcanzados por los indicadores ambientales más significativos respecto a los niveles críticos que presenten.
- 5º) Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos e inducidos, para proceder en lo posible a su reducción, eliminación o compensación.
- 6º) Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.
- 7º) Proporcionar información que pueda ser usada en la verificación de los impactos identificados y evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental, a fin de mejorar las técnicas y métodos de evaluación de impactos.

8.7 CONCLUSIONES

Una vez realizada la valoración ambiental de cada una de las tres alternativas de estudio (tabla 8-5) llegamos a la conclusión que el impacto ambiental en las tres alternativas están en la categoría de moderado, pero el más próximo a compatible es la opción F, por lo tanto es esta la mejor opción ambiental.

Aun así, al estar las tres alternativas dentro del rango de la categoría moderado, todas serían viables, por lo que procederemos, en el apartado 5 del documento 2, a realizar un estudio para determinar la viabilidad económico-ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DEL EJE ATLANTICO DE
ALTA VELOCIDAD VIGO – O PORRIÑO

DOCUMENTO 2: ESTUDIO ECONÓMICO

1 VALORACIÓN COSTE MEDIDAS INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El presupuesto estimado de ejecución material de medidas protectoras para cada una de las alternativas en estudio es el que se indica en la tabla 1.

Tabla 1: Coste medidas protectoras

MEDIDAS PROTECTORAS									
				MEDICIÓN			IMPORTE TOTAL		
SUBAPARTADOS	Descripción	Precio unitario (€)	Unidades	a	e	f	a	e	f
PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	Jalonamiento temporal	0,4	ml	18.695,08	10.417,00	11.696,00	7.478,03 €	4.166,80 €	4.678,40 €
	Jalonamiento rígido	19,35	m	2385	1044	1196	46.149,75 €	20.201,40 €	23.142,60 €
	Inspección ejemplares de flora vascular amenazada	600	PA	1	1	1	600,00 €	600,00 €	600,00 €
PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO	Área de acogida de actividades potencialmente contaminantes	20.500	ud	1	1	1	20.500,00 €	20.500,00 €	20.500,00 €
	Barreras de sedimentos	13,45	m	2364,2	82,1	91,9	31.798,49 €	1.104,25 €	1.236,06 €
Total Medidas Protectoras							106.526,27 €	46.572,45 €	50.157,06 €

El presupuesto estimado de ejecución material de medidas correctoras para cada una de las alternativas en estudio es el que se indica en las tablas 2 y 3.

Tabla 2: Coste medidas correctoras: Revegetación de la traza y Vertederos

MEDIDAS CORRECTORAS									
				MEDICIÓN			IMPORTE TOTAL		
SUBAPARTADOS	Descripción	Precio unitario (€)	Unidades	a	e	f	a	e	f
REVEGETACIÓN DE LA TRAZA Y VERTEDEROS	Descompactación	0,56 €	m ²	4398,87	3529,56	1258,02	2.463,37 €	1.976,55 €	704,49 €
	Suministro y extendido de tierra vegetal	8,00 €	m ³	4398,87	3529,56	1258,02	35.190,96 €	28.236,48 €	10.064,16 €
	Mantenimiento y extendido de tierra vegetal	3,00 €	m ³	4398,87	3529,56	1258,02	13.196,61 €	10.588,68 €	3.774,06 €
	Superficie tratada con hidrosiembra	0,80 €	m ²	146.629,00	117.652,00	41.934,00	117.303,20 €	94.121,60 €	33.547,20 €
	Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembra	1,00 €	m ²	146.629,00	117.652,00	41.934,00	146.629,00 €	117.652,00 €	41.934,00 €
	Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	1,40 €	m ²	21.994,35	17.647,80	6.290,10	30.792,09 €	24.706,92 €	8.806,14 €
	Plantaciones arbustivas	2,86 €	m ²	14.662,90	11.765,20	4.193,40	41.935,89 €	33.648,47 €	11.993,12 €
	Plantaciones arbóreas	19.440,00 €	ha	0,73	0,59	0,21	14.191,20 €	11.469,60 €	4.082,40 €
	Mantenimiento de especies vegetales	4.430,00 €	ha	2,20	1,76	0,63	9.746,00 €	7.796,80 €	2.790,90 €

Tabla 3: Coste medidas correctoras: Permeabilidad, Socioeconomía, Patrimonio Cultural

MEDIDAS CORRECTORAS									
				MEDICIÓN			IMPORTE TOTAL		
SUBAPARTADOS	Descripción	Precio unitario (€)	Unidades	a	e	f	a	e	f
MANTENIMIENTO PERMEABILIDAD PARA LA FAUNA	Adecuación ODT	2.675,00 €	ud	1	0	0	2.675,00 €	- €	- €
	Sistemas de escape	243,24 €	ud	10	10	10	2.432,40 €	2.432,40 €	2.432,40 €
SOCIOENONOMÍA	Instalación pantallas acústicas	96,00 €	m ²	42600	30600	25424	4.089.600,00 €	2.937.600,00 €	2.440.704,00 €
PROTECCIÓN PATRIMONIO CULTURAL	De abono íntegro para actuación arqueológica en yacimiento prospectado	7.775,00 €	PA	1	1	1	7.775,00 €	7.775,00 €	7.775,00 €
Total Medidas Correctoras							4.513.930,72 €	3.278.004,50 €	2.568.607,87 €
TOTAL MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS							4.620.456,99 €	3.324.576,95 €	2.618.764,93 €

2 VALORACIÓN COSTE PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL

Con los datos indicados en el Anexo B y teniendo en cuenta que la duración estimada de la obra es de 3 años obtenemos el presupuesto estimado de ejecución del programa de vigilancia ambiental indicado en la tabla 4:

Tabla 4: Coste programa vigilancia ambiental

			IMPORTE TOTAL		
Descripción	Precio unitario (€)	Número de informes	a	e	f
Informe trimestral fase obra	1500	12	18.000,00 €	18.000,00 €	18.000,00 €
Informe fin de obra	3000	1	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €
Informe semestral fase explotación*	2000	5	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €
	Coste anual	Número de años	a	e	f
Equipo de trabajo	120.000,00 €	3	360.000,00 €	360.000,00 €	360.000,00 €
TOTAL VIGILANCIA AMBIENTAL			391.000,00 €	391.000,00 €	391.000,00 €

3 RESUMEN VALORACIÓN DEL COSTE EJECUCIÓN MATERIAL

El coste de la ejecución material de cada una de las alternativas es el dado en la tabla 5, indicar que dichos datos no han sido calculados en el presente proyecto ya que no está dentro del ámbito del estudio de impacto ambiental, pero son de utilidad para determinar cuál de las alternativas es más favorable como se indicará en las conclusiones.

Tabla 5: Coste ejecución material

CAPÍTULOS	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA E	ALTERNATIVA F
EXPLANACIONES	11.406.861,75 €	7.181.304,76 €	6.446.494,51 €
DRENAJE	1.004.363,60 €	443.070,00 €	388.263,00 €
ESTRUCTURAS	46.891.638,20 €	21.856.386,50 €	51.244.980,00 €
TÚNELES	141.630.718,00 €	168.130.930,00 €	172.059.300,00 €
ACTUACIONES FERROVIARIAS	60.038.998,91 €	61.298.308,54 €	60.824.365,83 €
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	449.896,50 €	305.613,00 €	342.288,00 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	7.349.100,00 €	4.290.000,00 €	4.026.000,00 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	2.252.046,00 €	2.395.292,00 €	2.229.905,00 €
IMPREVISTOS (10%)	27.102.362,30 €	26.590.090,48 €	29.756.159,63 €
SEGURIDAD Y SALUD (1,5%)	4.471.889,78 €	4.387.364,93 €	4.909.766,34 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	302.597.875,04 €	296.878.360,21 €	332.227.522,31 €

4 VALORACIÓN TOTAL COSTES

El coste total para cada una de las alternativas es el indicado en la tabla 6, en el cual está incluido el IVA.

Tabla 6: Coste total

	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA E	ALTERNATIVA F
TOTAL MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	4.620.456,99 €	3.324.576,95 €	2.618.764,93 €
TOTAL VIGILANCIA AMBIENTAL	391.000,00 €	391.000,00 €	391.000,00 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	302.597.875,03 €	296.878.360,21 €	332.227.522,31 €
SUMA	307.609.332,02 €	300.593.937,16 €	335.237.287,24 €
IVA (18%)	55.369.679,76 €	54.106.908,69 €	60.342.711,70 €
COSTE TOTAL	362.979.011,78 €	354.700.845,85 €	395.579.998,94 €

5 CONCLUSIONES

Tal como hemos visto en el apartado 6.7, la alternativa mejor valorada medioambientalmente es la F, pero al encontrarse todas en el rango de moderado cualquiera de ellas sería viable, por lo que es recomendable hacer un estudio económico-ambiental para decidir que alternativa es la de mayor viabilidad.

Realizamos un análisis multicriterio en el que los factores que tenemos en cuenta son el medioambiental y el económico. El procedimiento a seguir es el siguiente:

Los indicadores de cada una de las alternativas se han valorado de 2 a 5 correspondiéndose los mayores valores a las alternativas más favorables. Es decir, valoramos con 2 a la alternativa menos favorable y con 5 a la más favorable, quedando la otra alternativa como la media ponderada entre las otras dos.

Realizando este cálculo para cada alternativa tanto en la valoración ambiental como en la económica y sumando ambos obtenemos la mejor alternativa económico-ambiental, que es la que tiene un mayor valor, como podemos ver en la tabla 7.

Tabla 7: Análisis económico-ambiental

ALTERNATIVA	INDICE AMBIENTAL	VALORACION AMBIENTAL	ÍNDICE ECONÓMICO	VALORACIÓN ECONÓMICA	VALORACIÓN TOTAL
A	3,29	2	362.979.012 €	3,48	5,48
E	2,54	3,82	354.700.846 €	5	8,82
F	2,08	5	395.579.999 €	2	7,00

Llegamos a la conclusión que la alternativa de mayor viabilidad económico-ambiental, siendo ésta compatible en su impacto, es la E.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DEL EJE ATLANTICO DE
ALTA VELOCIDAD VIGO – O PORRIÑO

DOCUMENTO 3: ANEXOS

ANEXO A: CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO

A1 FAUNA

Aparecen en el área de estudio cinco biotopos diferentes, cada uno de ellos con diferentes características y fauna particular.

Cauces Fluviales

Como consecuencia de la presencia en el área de estudio del LIC As Gándaras de Budiño en el ámbito se destaca la presencia de las siguientes especies de fauna ligadas a este espacio:

- ❑ Entre los invertebrados, sobresale la presencia del caracol (*Elona quimperiana*), el ciervo volador (*Lucanus Cervus*) y el gran capricornio (*Cerambyx cerdo*).
- ❑ Por lo que se refiere a los vertebrados, y dentro de las clases Anfibia y Reptilia, hace falta subrayar las poblaciones de salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*), de lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), y, principalmente, la de la tortuga europea (*Emys orbicularis*), únicas en Galicia, junto con las del vecino río Tea (Pontevedra) y del río Arnoia (Ourense), de gran importancia para la conservación de la especie en la península ibérica.
- ❑ Entre la avifauna, destacan las poblaciones nidificantes de cerceta (*Anas crecca*) (5-10 parejas, único punto de cría regular de la península Ibérica), avetorillo común (*Ixobrychus minutus*) (1-2 pp.); alcotán europeo (*Falco subbuteo*) (2-5 pp.); focha común (*Fulica atra*) (5-10 pp.); chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*) (5-10 pp.); martín pescador (*Alcedo atthis*) (2-5 pp.); totovía (*Lullula arborea*) (5-10 pp.); avión zapador (*Riparia riparia*) (10-50 pp.); carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*) (10-20 pp.); carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*) (0-2 pp.); curruca rabilarga (*Sylvia undata*) (20-50 pp.), y de escribano palustre (*Emberiza schoeniclus spp. Lusitanica*) (0-1 pp.). También son de considerar las poblaciones no nidificantes (migración y/o invernada) de garza real (*Ardea cinerea*), garza imperial (*Ardea purpurea*), ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), pato cuchara (*Anas clypeata*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), polluela pintoja (*Porzana porzana*), avefría (*Vanellus vanellus*), combatiente (*Philomachus pugnax*), becacina (*Gallinago gallinago*), pechiazul (*Luscinia svecica*), carricerín cejudo (*Acrocephalus paludicola*) (amenazada mundialmente), y, con presencia ocasional de martinete común (*Nycticorax nycticorax*), andarríos bastardo (*Tringa glareola*), fumarel común (*Chlidonias niger*), y lechuza campestre (*Asio flammeus*).
- ❑ Entre los mamíferos, destaca la presencia de desmán de los pirineos (*Galemys pyrenaicus*), de los murciélagos (*Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum* y *Myotis myotis*), así como de la nutria (*Lutra lutra*).

De forma general las especies ligadas a cauces de agua, zonas encharcadas y formas de ribera que pueden ser consideradas especies integrantes de este tipo de entorno en la zona de estudio son las siguientes:

- ❑ Moluscos como *Margaritifera margaritifera*. Se trata de un molusco filtrador que habita ríos de aguas limpias y claras, de corrientes no muy fuertes.
- ❑ Anfibios como la rana patilarga (*Rana iberica*), la rana común (*Rana perezi*), la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), salamandra común (*Salamandra salamandra*), y en pequeños cursos temporales aparece también el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galgano*). Algunas de estas especies necesitan de zonas tranquilas entre rápidos donde depositar sus puestas. Dado su carácter semiterrestre son más abundantes en aquellas riberas con menor grado de cobertura vegetal.
- ❑ Reptiles como la culebra de collar (*Natrix natrix*), el eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*) en las riberas con más vegetación y también lución (*Anguis fragilis*). Destaca la presencia de galápago europeo (*Emys orbicularis*).
- ❑ Aves tales como martín pescador (*Alcedo atthis*), gallineta de agua (*Gallinula chloropus*), andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), y ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), entre otros.
- ❑ Mamíferos como la nutria (*Lutra lutra*), el jabalí (*Sus scrofa*), así como especies invasoras como el visón americano (*Neovison vison*). Es frecuente, además, que muchas especies de quirópteros utilicen los cursos fluviales como zonas de caza, al ser aquí muy abundantes los insectos de los que se alimentan detectandose la presencia de murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) y también el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*).
- ❑ La fauna ictiológica constituye uno de los mayores valores naturales de estas zonas, ya que incluye una serie de taxones endémicos y amenazados, como la trucha o reo (*Salmo trutta trutta*), en los tramos más altos donde la calidad de los cursos es mayor, y la saboga (*Alosa fallax*) presente en tramos más bajos, de aguas mas remansadas y más básicas con un mayor contenido en sales. La anguila (*Anguilla anguilla*), está presente en casi todos los tramos de la zona, incluso en los más contaminados como única especie capaz de sobrevivir.

Terrenos Arbolados de Alta densidad

Las zonas forestales se corresponden con las zonas de bosque natural en las que domina la cubierta vegetal con especies autóctonas, así como las zonas de repoblación constituidas por pinares y eucaliptales.

Las principales especies que pueden encontrarse en este tipo de terrenos son:

- ❑ Anfibios como la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*), la salamandra común (*Salamandra salamandra*) y el tritón ibérico (*Lissotriton boscai*).
- ❑ Reptiles como la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) y la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*).

- ❑ La comunidad de aves presenta ligeras diferencias con respecto a las localizadas en las zonas fluviales, destacando la presencia de cucos (*Cuculus canorus*), autillo (*Otus scops*), mochuelo (*Athene noctua*), urracas (*Pica pica*), cuervo (*Corvus corone*), arrendajo (*Garrulus glandarius*) y pico picapinos (*Dendrocopos major*) entre otros.
- ❑ Entre los mamíferos encontramos ejemplares de pequeño tamaño como erizos (*Erinaceus europeus*), turón (*Meles meles*), comadreja (*Mustela nivalis*), ardilla roja (*Sciurus vulgaris*), así como otros mayores tales como zorros (*Vulpes vulpes*), jabalíes (*Sus scrofa*) y lobo (*Canis lupus*).

De forma más particularizada se identifican brevemente a continuación las especies más abundantes en los distintos tipos de hábitats forestales:

- ❑ Robledales: Dada su escasa entidad como formación, no cuenta con ningún tipo de elemento faunístico asociado, compartiendo muchos de los componentes descritos para los pinares de repoblación. Son abundantes los mosquiteros (*Phylloscopus collybita* y *Phylloscopus brehmii*), y también es frecuente observar el agateador común (*Certhia brachydactyla*) en aquellos ejemplares de mayor porte. En los robledales situados cercanos a pistas, donde la densidad arbórea es menor, es muy abundante el arrendajo, y también es frecuente observar al verderón común (*Carduelis chloris*) y el verdicillo (*Serinus serinus*). Entre los invertebrados está presente *Lucanus cervus*, aunque no debe ser demasiado abundante este coleóptero si tenemos en cuenta que los trabajos silvícolas le son incompatibles, por el hecho de que sus larvas se alimentan de maderas en estado de putrefacción y éstas son retiradas pronto del bosque ante el riesgo de plagas derivadas de su presencia.
- ❑ Eucaliptales: La fauna asociada a este medio es pobre y depende del sotobosque en el que se desarrolla. La única especie característica es el chochín (*Troglodytes troglodytes*), presente a lo largo de todo el año. También podría ser utilizada en época de reproducción por el azor (*Accipiter gentilis*) para emplazar su nido, igual como sucede en otros puntos de Galicia.
- ❑ Pinares: Los pinares de la zona albergan una rica comunidad de passeriformes forestales, entre los que destacan el carbonero garrapinos y el herrerillo capuchino (*Parus ater* y *Parus cristatus*), así como el agateador común (*Certhia brachydactyla*) y el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*). En las zonas claras y de riberas con cortafuegos son abundantes el zorzal (*Turdus viscivorus*) en invierno, el arrendajo (*Garrulus glandarius*), el escribano montesino (*Emberiza cia*), y algunos fringílidos, entre los que destacan por su elevado número el lugano (*Carduelis spinus*), acompañado en menor medida por el pardillo común (*Carduelis cannabina*) y el verderón común (*Carduelis chloris*). En estas zonas bien soleadas es habitual encontrar el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y la lagartija gallega (*Podarcis bocagei*), ocupando la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) las zonas más rocosas. Los anfibios son también aquí abundantes en su fase terrestre. El tritón ibérico (*Triturus boscai*) y el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*) son los más frecuentes en aquellas zonas donde la vegetación es abundante, y donde existe una mayor cantidad de refugios en los que refugiarse,

como piedras o árboles caídos. También está presente la salamandra (*Salamandra salamandra*), especie terrestre que tan solo acude al agua por un breve espacio de tiempo durante la época de reproducción, para depositar sus larvas ya desarrolladas.

Arbolado de baja densidad

Constituye la etapa de sucesión en la degradación del bosque clímax. Generalmente está compuesto por carrascas, tojos y xestas pertenecientes a las unidades fitosociológicas *Ulici Europaei – Ericetum Cinerae* y *Ulici Europaei – Cytisetum Striati*. Este tipo de biotopo suele albergar las siguientes especies:

- ❑ Anfibios como el sapo común (*Bufo bufo*) y el sapo partero (*Alytes obstetricans*).
- ❑ Reptiles como el lución (*Anguis fragilis*), Eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*), culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y lagartija de bocage (*Podarquis bocage*)
- ❑ Aves como el carbonero común (*Parus major*), escibano montesino (*Emberiza cia*), mochuelo (*Athene noctua*), autillo (*Otus scops*), curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la tarabilla común (*Saxicola torquata*), el acentor común (*Prunella modularis*) y el mirlo común (*Turdus merula*), etc.
- ❑ Mamíferos como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la gineta (*Genetta genetta*), la cual encuentra en el este estrato arbóreo alimento y refugio. Mucho más abundante es el zorro (*Vulpes vulpes*), especie más tolerante a la presencia humana.

Cultivos

Hace referencia a todos aquellos espacios del territorio ocupados por pastos, huertos, prados, cultivos y eriales. Se trata, en general, de terrenos ocupados por una vegetación eminentemente herbácea que no alcanza gran porte ni complejidad estructural. En este medio es donde se detectan una mayor diversidad de pequeñas aves, al conformar una zona de ecotono con pequeños bosques dispersos, sotos y márgenes de campos de cultivo arbolados.

El resto de fauna si bien suele ser bastante pobre, también es característica y aprovecha especialmente tanto los linderos como la maleza divisoria. Destaca la presencia de las siguientes especies:

- ❑ Reptiles como la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) entre otros.
- ❑ Especies de páridos y fringílidos acompañados de mosquiteros, mirlos (*Turdus merula*) y petirrojos (*Erithacus rubecula*). En los sotos y zonas de vegetación más densa se encuentra presente, además, la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*). Entre las rapaces destacan el ratonero (*Buteo buteo*) y el cernícalo (*Falco tinnunculus*).
- ❑ Pequeños mamíferos como ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*), musaraña gris (*Crocidura russula*), erizo moruno (*Erinaceus europaeus*), el topo (*Talpa occidentalis*), el visón europeo (*Mustela nivalis*), el zorro (*Vulpes vulpes*) y el tejón (*Meles meles*) etc.

Zonas urbanas y urbanizadas

Son numerosas las especies oportunistas que aprovechan las facilidades que proporcionan los asentamientos urbanos tales como refugios o fácil acceso a comida para su adaptación. Se localizan:

- ❑ Anfibios como el sapo común (*Bufo bufo*).
- ❑ Es también frecuente la presencia de reptiles como la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), principalmente en muros y viviendas abandonadas.
- ❑ Aves como el como el gorrión (*Passer domesticus*), mirlos (*Turdus merula*), golondrinas (*Hirundo rustica*), vencejos (*Delichon urbina*), estorninos (*Sturnus sp.*), carboneros (*Parus ater*), herrerillos (*Parus caeruleus*), grajas y grajillas (*Corvus sp.*), zorzales (*Turdus sp.*), tórtolas (*Streptopelia turtur*), lechuzas (*Tyto alba*), oropéndolas (*Oriolus oriolus*), urracas (*Pica pica*) y cuervos (*Corvus corax*). Igualmente cada vez es mayor la presencia de milanos junto a las carreteras. En definitiva especies muy comunes y por tanto de interés conservacionista pequeño.
- ❑ Mamíferos como la rata (*Rattus norvegicus*), el ratón de campo (*Mus musculus*) la comadreja y puntualmente el zorro (*Vulpes vulpes*). Y distintas especies de quirópteros o murciélagos.

A2 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En la tabla 1 se indican dichos Hábitats, según el polígono definido en el Atlas, especificando su correspondiente Código UE, así como el nombre genérico del Hábitat con el que se corresponde según la Directiva (en negrita) y el nombre específico con el que se define en el citado Atlas. No se incluye el Código UE en aquellos Hábitats de Interés no incorporados en la citada Directiva. Los Hábitats Prioritarios aparecen indicados con un asterisco. Se incluye información sobre el grado de naturalidad (N: 1 – Medio; 2 – Bueno; 3 – Excelente), y el porcentaje de ocupación del respectivo polígono.

Tabla 1

POLÍGONO	CÓDIGO UE	NOMBRE	N	%
79180	3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition	3	8
		Comunidades de lenteja de agua gibosa (<i>Lemnetum gibbae</i>)		
	91E0*	Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior	3	80
		Alisedas galaico-portuguesas (<i>Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae</i>)		
80756	3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas	3	5
		Praderas anfibias enanas de juncos de espiga (<i>Eleocharitetum multicaules</i>)		
	3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas	3	10
		Praderas enanas encharcadas de espiga de agua (<i>Hyperico elodis-Potametum oblongi</i>)		
	3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition	3	10
		Comunidades de lenteja de agua gibosa (<i>Lemnetum gibbae</i>)		
77693	--	Caro verticillati-Cynosuretum cristati	2	70
		Prado mesófilo de diente noroccidental ibérico mesotemplado		

FUENTE: "Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España"

Con base en la publicación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino "Los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario de España", se caracterizan brevemente a continuación los distintos tipos de Hábitats presentes en el ámbito de estudio:

Hábitats ligados a medios acuáticos. Lagunas y charcas

3110. Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (*Littorelletalia uniflorae*).

En el ámbito de estudio se identifican dos Hábitats, las Praderas anfibias enanas de juncos de espiga (*Eleocharitetum multicaules*) y las Praderas enanas encharcadas de espiga de agua (*Hyperico elodis-Potametum oblongi*). En ambos tipos se identifica la alianza *Hyperico elodis-Sparganion* con presencia de la asociación de especies *Anagallis crassifolia*, *Apium inundatum*, *Baldellia ranunculoides*, *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Isoetes azorica*, *Isolepis fluitans*, *Juncus heterophyllus*, *Myosotis lusitanica*, *Pilularia globulifera*, *Rhynchospora rugosa*.

3150. Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition.

En el ámbito de estudio se identifica el Hábitat Comunidades de lenteja de agua gibosa (*Lemnetum gibbae*) con la alianza *Lemnion minoris*, con presencia de especies como *Lemna gibba* y *Spirodela polyrhiza*.

Bosques de la europa templada

91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

En el ámbito de estudio se representan el hábitat denominado *Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae* (Alisedas galaico-portuguesas) correspondiente con la Alianza *Osmundo-Alnion*, en la que aparecen especies como *Arisarum proboscideum*, *Brachypodium gaditanum*, *Campanula primulifolia*, *Clematis campaniflora*, *Frangula alnus* subsp. *baetica*, *Holcus grandiflorus*, *Scrophularia laevigata*, *Scrophularia scorodonia*.

Otros Hábitats de Interés

A continuación se describen otros hábitats no incluidos en la Directiva Hábitat, considerados por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino en el citado “Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España” presentes en el ámbito de estudio:

Caro verticillati-Cynosuretum cristati Bellot & Casaseca ex Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958, correspondiente con el hábitat “Prado mesófilo de diente noroccidental ibérico mesotemplado” que en el ámbito de estudio se identifica con la alianza *Cynosurion cristati* con especies como *Bellis perennis*, *Cynosurus cristatus*, *Leontodon autumnalis*, *Phleum pratense* subsp. *pratense*, *Trifolium repens*, *Veronica serpyllifolia* subsp. *serpyllifolia*.

Red gallega de espacios naturales protegidos

La Red Gallega de Espacios Naturales Protegidos representa más del doce por ciento de la superficie total gallega. En el ámbito de estudio se localiza la Zona de Especial Protección de los Valores Naturales “As Gándaras de Budiño” que coincide con el LIC de código ES11400111 descrito en el apartado relativo a la Red Natura 2000.

A3 PLANEAMIENTO URBANO

Se han establecido contactos con los diferentes ayuntamientos afectados por las Alternativas de trazado planteadas, a fin de recopilar la información urbanística vigente y prevista, y determinar el grado de compatibilidad de las Alternativas con el planeamiento.

De la información recopilada se obtiene que el planeamiento vigente en los municipios afectados es el siguiente:

VIGO: la Administración Local de Vigo se rige actualmente por el Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) aprobado parcialmente el 16/05/2008, y de forma definitiva el 13/07/2009.

Existe actualmente una modificación en tramitación: Modificación Puntual nº 1 del PXOM AA-01.

MOS: el Municipio de Mos, a estos efectos, se rige actualmente por las Normas Subsidiarias de Planeamiento aprobadas en fecha de 23 de Enero de 1.992, las cuales fueron rectificadas en sesión con fecha de 15 de Julio de 1.992.

A continuación se enumeran las modificaciones puntuales existentes:

- ☐ Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Planeamiento (MP/NSP) en San Eleuterio (15/07/1992).
- ☐ MP/NSP (Camiños) (08/06/1993).
- ☐ MP/ NSP en la zona de Pozas (20/12/1993).
- ☐ MP/ NSP en el núcleo de reciente formación de Herville (05/07/1995).
- ☐ MP/NSP en Santiaguiño. Arrufana. Louredo (20/03/1997)
- ☐ MP/NSP en San Antoniño (13/07/2000).
- ☐ MP/NSP en la zona de San Antoniño (31/07/2003).

O PORRIÑO: actualmente se encuentra en vigor el Plan Xeral de Ordenación Municipal del Concello de O Porriño, con fecha de 26 de junio de 2003, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 92 de la Ley 9/2002 de Ordenación Urbanística de Galicia. Este texto se modificó para la subsanación de errores el 6 de junio de 2003.

A continuación se enumeran las modificaciones puntuales existentes:

- ☐ Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana (MP/PXOU) en zona segunda industrias futuras (As Gándaras, Gestamp, Vigo) (21/07/2000).
- ☐ MP/PXOU en Budiño (08/03/2001).

- ❑ MP/ PXOU en Torneiros (Genentech España S.L.) (19/07/2001).
- ❑ MP/ PXOM y ordenación detallada del SUR – PPI – 2 (Sector II) (30/05/2007).
- ❑ MP / PXOM en el ámbito del polígono industrial de las Gándaras para adecuarlo al contenido del Decreto 72/2004 de 2 de abril de la Xunta de Galicia (28/06/2007).
- ❑ MP/ PXOM en Torneiros (Lonza Biologics) (14/12/2009).

ANEXO B: CÁLCULOS VALORACIÓN ALTERNATIVAS

CÁLCULOS VALORACIÓN ALTERNATIVAS

B1 INCIDENCIA SOBRE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO BIÓTICO

Las distintas tipologías valoradas a este respecto se resumen en la tabla 1:

Tabla 1: Clasificación medio biótico

Medio biótico	C.acogida
Núcleos de población Cultivos anuales en mayoría viñedo Tejido urbano continuo Urbanización agrícola difusa, Urbanizaciones Zonas industriales, comerciales y de servicios Improductivo Paisaje, Paisaje rural, Paisaje de zonas urbanas y periurbanas	Alta
Otros hábitats de interés Matorral pastizal Masa de pino – eucalipto con caducifolias Repoblaciones de eucalipto y pino Repoblaciones de pino Paisaje forestal	Media
Hábitats de interés comunitario Paisajes singulares	Media - Baja
Lic Zona especial protección de los valores naturales (zepvn) Hábitats de interés comunitario -prioritario	Baja

En la tabla 2 se indica la superficie de ocupación de las distintas alternativas en estudio. Se considera únicamente el trazado que discurre en superficie obviándose la superficie ocupada por los tramos que discurren en túnel.

Tabla 2: Superficies de ocupación por capacidad de acogida sobre el medio biótico (valores en m²)

ALTERNATIVAS	Capacidad Acogida Alta (CAA)	Capacidad Acogida Media (CAM)	Capacidad Acogida Media - Baja (CAM-B)	Capacidad Acogida Baja (CAB)
A	500.112,30	88.352,45	95.990,47	84.975,62
B	416.340,54	98.679,31	12.943,77	66.233,04
C	400.937,64	58.645,39	32.440,67	84.975,62
D	332.214,32	60.621,17	12.943,77	66.233,04
E	348.127,06	49.999,91	44.937,79	52.845,60
F	358.425,04	65.310,27	18.781,56	66.233,04
G	409.364,83	50.115,96	50.775,57	52.845,60
H	377.911,03	61.313,58	61.401,40	66.233,04
I	420.508,38	87.752,07	47.848,98	84.975,62

La caracterización de alternativas se realizará a través de un indicador. Este indicador se define como la suma ponderada de los valores indicados en la tabla 3-4, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$I_{CA\ MB} = (CAA \times 0,0) + (CAM \times 0,25) + (CAMB \times 0,3) + (CAB \times 0,45)$$

Los valores de este indicador obtenidos para cada una de las alternativas figuran en la tabla 3:

Tabla 3: Indicador medio biótico (valores en m²)

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$I_{CA\ MB}$	89.124	58.358	62.633	48.843	49.762	51.767	51.542	63.554	74.532

La valoración de alternativas consiste en la asignación de un valor comprendido entre el 0 y 10 a cada una de éstas, en función del valor obtenido para el indicador señalado.

El criterio para efectuar esta asignación consiste en considerar dos situaciones ideales que se correspondan con los dos extremos en la escala de valoración, es decir una situación pésima (valoración 0) y una situación óptima (valoración 10).

Así, la máxima valoración (V_{CA}^{OPT}) la obtendrían las alternativas que discurriesen en el 100% de su superficie por zonas con capacidad de acogida alta.

Por otro lado, la valoración pésima (V_{CA}^{PES}) la obtendrían las alternativas que discurriesen en un 30% por zonas con capacidad de acogida baja, un 10% por zonas con capacidad de acogida media-baja y un 20% por zonas con capacidad de acogida media. El resto de su trazado atravesaría zonas con capacidad de acogida alta.

La valoración de cada una de estas alternativas se obtendrá interpolando linealmente entre estos dos resultados:

$$V_{CA\ MB} = 10 \times \frac{I_{CA} - I_{CA}^{PES}}{I_{CA}^{OP} - I_{CA}^{PES}}$$

Una vez realizada la valoración se obtienen los resultados de la tabla 4:

Tabla 4: Valoración alternativas desde el punto de vista del medio biótico

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$V_{CA\ MB}$	4,61	5,43	4,95	5,19	5,33	5,27	5,74	4,79	4,59

B2 INCIDENCIA SOBRE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DE LOS ASPECTOS TERRITORIALES

Las distintas tipologías valoradas a este respecto se resumen en la tabla 5:

Tabla 5: Clasificación aspectos territoriales

Aspectos territoriales	C.acogida
Suelo rústico común Suelo rústico de protección de infraestructuras ferroviarias Edificaciones Infraestructuras ferroviarias	Alta
Suelo rústico de protección de espacios naturales Suelo rústico de protección de aguas y cauces Suelo rústico de protección paisajística Suelo rústico de protección forestal Suelo rústico de protección agrícola Suelo urbanizable no delimitado	Media
Suelo urbano no consolidado Suelo de núcleo rural Equipamientos Zonas verdes Suelo urbanizable delimitado Suelo urbanizable industrial Suelo rústico de protección de infraestructuras viarias	Media - Baja
Suelo urbano Suelo urbano industrial Suelo rústico de protección arqueológica Edificaciones Infraestructuras carreteras	Baja

En la tabla 6 se indica la superficie de ocupación de las distintas alternativas en estudio. Se considera únicamente el trazado que discurre en superficie obviándose la superficie ocupada por los tramos que discurren en túnel.

Tabla 6: Superficies de capacidad de acogida sobre los aspectos territoriales (valores en m²)

ALTERNATIVAS	Capacidad Acogida Alta (CAA)	Capacidad Acogida Media (CAM)	Capacidad Acogida Media - Baja (CAM-B)	Capacidad Acogida Baja (CAB)
A	219.656,07	51.494,52	310.119,83	188.160,43
B	163.380,87	45.101,64	236.073,57	149.640,59
C	165.126,64	47.613,35	206.526,47	157.732,85
D	49.661,46	45.101,64	228.154,20	149.095,01
E	111.618,24	4.267,87	207.380,17	172.644,07
F	49.661,46	89.789,40	210.324,89	158.974,16
G	111.992,01	38.649,73	229.092,91	183.367,31
H	49.661,46	47.082,28	296.172,67	173.942,64
I	219.507,71	49.525,41	207.745,46	164.306,47

La caracterización de alternativas se realizará a través de un indicador. Este indicador se define como la suma ponderada de los valores indicados en la tabla 3-8, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$I_{CA\ MB} = (CAA \times 0,0) + (CAM \times 0,25) + (CAMB \times 0,3) + (CAB \times 0,45)$$

Los valores de este indicador obtenidos para cada una de las alternativas son los de la tabla 7:

Tabla 7: Indicador aspectos territoriales (valores en m²)

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$I_{CA\ AT}$	190.582	149.436	144.841	146.814	140.971	157.083	160.906	178.897	148.643

La máxima valoración (V_{CA}^{OPT}) la obtienen las alternativas que discurriesen en el 100% de su superficie por zonas con capacidad de acogida alta.

Por otro lado, la valoración pésima (V_{CA}^{PES}) la obtienen las alternativas que discurriesen en un 30% por zonas con capacidad de acogida baja, un 60% por zonas con capacidad de acogida media-baja y un 5% por zonas con capacidad de acogida media. El resto de su trazado atravesaría zonas con capacidad de acogida alta.

La valoración de cada una de estas alternativas se obtendría interpolando linealmente entre estos dos resultados obteniendo los datos de la tabla 8.

$$V_{CA\ AT} = 10 \times \frac{I_{CA} - I_{CA}^{PES}}{I_{CA}^{OP} - I_{CA}^{PES}}$$

Tabla 8: Valoración alternativas desde el punto de vista de los aspectos territoriales

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$V_{CA\ AT}$	2,44	2,32	2,34	0,50	1,32	0,57	1,27	0,36	2,92

B3 INCIDENCIA SOBRE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DE LOS ASPECTOS CULTURALES

Las distintas tipologías valoradas a este respecto se resumen en la tabla 9:

Tabla 9: Clasificación aspectos culturales

Elementos del patrimonio	C. acogida
Ámbitos de protección de los elementos	Media - Baja
Elementos integrantes del patrimonio arquitectónico, etnográfico y arqueológico Camino de Santiago	Baja

En la tabla 10 se indica la superficie de ocupación de las distintas alternativas en estudio. Se considera únicamente el trazado que discurre en superficie obviándose la superficie ocupada por los tramos que discurren en túnel.

Tabla 10: Superficies de capacidad de acogida sobre aspectos culturales (valores en m²)

ALTERNATIVAS	Capacidad Acogida Alta (CAA)	Capacidad Acogida Media (CAM)	Capacidad Acogida Media - Baja (CAM-B)	Capacidad Acogida Baja (CAB)
A	738.503,81	0	27.602,53	3.324,50
B	564.532,17	0	27.602,53	2.061,96
C	547.533,00	0	27.602,53	1.863,77
D	442.528,07	0	27.602,53	1.881,71
E	465.408,39	0	27.602,53	2.899,43
F	478.941,67	0	27.602,53	2.205,71
G	532.276,00	0	27.602,53	3.223,43
H	535.914,09	0	27.602,53	3.342,43
I	611.618,74	0	27.602,53	1.863,77

La caracterización de alternativas se realizará a través de un indicador. Este indicador se define como la suma ponderada de los valores indicados en la tabla 10, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$I_{CA\ AC} = (CAA \times 0,00) + (CAM-B \times 0,40) + (CAB \times 0,60)$$

Los valores de este indicador obtenidos para cada una de las alternativas son los de la tabla 11:

Tabla 11: Indicador aspectos culturales (valores en m²)

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$I_{CA\ AC}$	13.036	12.278	12.159	12.170	12.781	12.364	12.975	13.046	12.159

En este caso la máxima valoración (V_{CA}^{OPT}) la obtienen las alternativas que discurren en el 100% de su superficie por zonas con capacidad de acogida alta.

Por otro lado, la valoración pésima (V_{CA}^{PES}) la obtienen las alternativas que discurren en un 5% por zonas con capacidad de acogida baja, un 10% por zonas con capacidad de acogida media-baja y el resto de su trazado atravesaría zonas con capacidad de acogida alta.

La valoración de cada una de estas alternativas se obtendría interpolando linealmente entre estos dos resultados obteniendo los datos de la tabla 12

$$V_{CA\ AT} = 10 \times \frac{I_{CA} - I_{CA}^{PES}}{I_{CA}^{OP} - I_{CA}^{PES}}$$

Tabla 12: Valoración alternativas desde el punto de vista de los aspectos culturales

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
V_{CAAC}	7,58	7,05	6,99	6,32	6,32	6,53	6,71	6,71	7,29

B4 INCIDENCIA POR OCUPACIÓN DEL MEDIO

Se define y valora el Índice de Ocupación (I_{COC}) de cada una de las alternativas, cuyo valor sería la ocupación de cada alternativa tal como se ve en la tabla 13.

$$I_{COC} = \text{Superficie ocupada (m}^2\text{)} / \text{Superficie Óptima (m}^2\text{)}$$

Para el valor de superficie ocupada se estima un ancho de 50 metros de ocupación para la futura plataforma ferroviaria, así multiplicando las longitudes de cada alternativa por ese ancho se obtiene la ocupación. Para la superficie óptima se toma como longitud la línea recta que une punto inicial y final.

Tabla 13: Indicador ocupación del medio

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$I_{COC} (M2)$	1,11	1,09	1,08	1,03	1,06	1,03	1,10	1,03	1,09

A partir de este indicador se obtiene la valoración de cada alternativa interpolando entre dos valores extremos considerados como óptimo y pésimo.

Se ha considerado como índice óptimo la superficie ocupada por la alternativa que une el punto inicial y final mediante una línea recta, mientras que como índice pésimo se ha adoptado una superficie igual a 1,5 veces la óptima; ambas divididas entre la superficie de la superficie óptima, de manera que se han obtenido los siguientes valores.

- $V_{COC}^{OPT} = 10$ para $I_{COC}^{OPT} = 725.000 \text{ m}^2$

Que supone un $I_{COC}^{OPT} = 1$

- $V_{COC}^{PES} = 0$ para $I_{COC}^{PES} = 1.087.500 \text{ m}^2$

Que supone un $I_{COC}^{PES} = 1,5$

Para interpolar entre estos dos valores se utiliza la siguiente expresión:

$$V_{COC} = 10 \times \frac{I_{COC} - I_{COC}^{PES}}{I_{COC}^{OPT} - I_{COC}^{PES}}$$

Obteniéndose los resultados de la tabla 14:

Tabla 14: Valoración por superficie de ocupación

ALTERNATIVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
V _{coc}	7,88	8,19	8,4	9,48	8,77	9,45	8,06	9,41	8,26

B5 VALORACIÓN GLOBAL

La valoración ambiental global (V_G) se obtiene a partir de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$V_G = (VCA_{MB} \times 0,45) + (VCA_{AC} \times 0,25) + (VCA_{US} \times 0,20) + (V_{coc} \times 0,10)$$

Dando los resultados de la tabla 15.

Tabla 15: Valoración final

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
M. Biótico	6,67	7,18	7,13	8,40	7,35	7,33	7,24	7,14	6,97
A. Territorial	5,58	5,89	5,93	6,99	5,98	5,94	5,86	5,77	5,86
A. Cultural	8,74	8,80	8,81	8,81	8,76	8,79	8,74	8,74	9,81
Índice Oc.	7,88	8,19	8,40	9,48	8,77	9,45	8,06	9,41	8,26
GLOBAL	5,25	5,49	5,28	4,96	5,12	5,06	5,32	4,85	5,30

ANEXO C: CÁLCULOS VALORACIÓN IMPACTOS

CÁLCULOS VALORACIÓN IMPACTOS

Como criterios generales de valoración, indicar los siguientes procedimientos:

El rango de valoraciones, tanto por factor componente de las variables indicadoras, como por variable indicadora se ajusta al intervalo comprendido entre “0” y “10”; correspondiendo el valor “0” a la máxima afección posible y el valor “10” a la ausencia de afecciones. Así: o Cuando una alternativa no evidencia afección alguna sobre uno de los factores componentes de la variable problema se adopta la valoración máxima, es decir, “10”.

Cuando una o más alternativas presentan algún orden de afección sobre el factor componente de la variable problema, se determinará el valor del trazado que, del conjunto de trazados objeto de comparación, supone mejor valoración sobre el factor problema en cada caso en acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$V_o = 10 - (X_o / \text{Long (ml)} X_o) \times 10$$

Donde:

X₀ refleja la afección de la alternativa sobre el factor objeto de análisis.

Long (ml) X₀ refleja la longitud de la alternativa.

El valor de los trazados restantes se determinará a partir del valor anterior a través de la siguiente fórmula:

$$V_n = V_o - (X_n / X_o)$$

Donde:

V₀ corresponde al valor obtenido por aquel trazado que representa la mejor valoración del conjunto distinto de la ausencia de afecciones.

X_n refleja las afecciones de trazado de la alternativa “X_n” sobre el factor objeto de análisis.

X₀ refleja las afecciones de trazado de la alternativa “X₀” sobre el factor objeto de análisis.

Los resultados obtenidos se trasladan a los órdenes de magnitud de impactos que establece el RD 1131/1988 en función de los criterios de conversión aportados en la tabla 1:

Tabla 1: Magnitudes de impacto

0	CRÍTICO	0
1		1,99
2	SEVERO	2
3		3,99
4	MODERADO	4
5		
6		
7		7,99
8	COMPATIBLE	8
9		9,99
10	AUSENCIA DE IMPACTOS	10

C1 IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE ASOCIADO A LA FASE DE CONSTRUCCIÓN O DE OBRA:
MOVIMIENTOS DE TIERRAS

El origen de este posible impacto reside en las operaciones de movimientos de tierras: excavaciones, explanaciones, rellenos y construcción de terraplenes, necesarios para la ejecución de la obra.

En resumen, si se considera que los criterios rectores de la evaluación del presente supuesto de impacto son movimiento de tierras, necesidad vertederos, prestamos y proximidad viviendas; podría realizarse la ordenación de las diferentes alternativas en relación al presente supuesto de impacto de la forma indicada en la tabla 2.

Tabla 2: Valoración impacto sobre calidad aire asociado a la fase de construcción

ALTERNATIVA	LONGUITUD(m)	MOV.TIERRAS (m ³)	RATIO	VALOR
A	17.957	3.681.941,40	205,04	8,41
E	17.205	3.074.127,00	178,68	8,61
F	16.817	2.290.486,40	136,20	9,92
ALTERNATIVA	LONGUITUD(m)	VERTEDERO (m ³)	RATIO	VALOR
A	17.957	699.606,56	38,96	8,87
E	17.205	602.767,50	35,03	9,98
F	16.817	1.171.510,08	69,66	7,99
ALTERNATIVA	LONGUITUD(m)	PRESTAMO (m ³)	RATIO	VALOR
A	17.957	685.503,64	38,17	8,53
E	17.205	452.040,23	26,27	9,98
F	16.817	676.345,00	40,22	8,45
ALTERNATIVA	LONGUITUD(m)	P.ACUSTICA(m)	RATIO	VALOR
A	17.957	10.653,36	5,93	4,65
E	17.205	7.659,08	4,45	5,04
F	16.817	6.356,83	3,78	6,22

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = Mt \times 0,40 + Vd \times 0,15 + Pr \times 0,15 + Pv \times 0,30$$

Resultando los valores indicados en la tabla 3:

Tabla 3: Impacto sobre calidad del aire

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,37
E	7,95
F	8,30

C2 IMPACTOS SOBRE LOS NIVELES SONOROS

Cabría realizar un análisis equivalente al anteriormente realizado para la incidencia sobre la calidad del aire en fase de obra, dada la similitud de los factores clave que deben emplearse en el análisis, por lo que tendríamos los mismos valores de la tabla 3. También se tendrá en cuenta, como se observa en la tabla 4, el número de viviendas afectadas en cada alternativa. Por lo tanto:

Tabla 4: Número viviendas afectadas

ALTERNATIVA	LONGITUD	NºVIVIENDAS	RATIO	VALOR
A	17.957	92	5,12335	3,36
E	17.205	47	2,73176	6,05
F	16.817	15	0,89195	9,11

Se procede a la combinación de los factores de las tablas 3 y 4 a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = Mt \times 0,70 + Nv \times 0,3$$

Resultando los valores indicados en la tabla 5:

Tabla 5: Impacto sobre niveles sonoros

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	6,17
E	7,38
F	8,54

C3 IMPACTOS SOBRE EL RELIEVE

Si se considera que los criterios rectores de la evaluación del presente supuesto de impacto son los señalados anteriormente, es decir: ocupación, entidad de los movimientos de tierras, generación de sobrantes y necesidad de préstamos; determinando el grado de ajuste al relieve actual a través de la obtención del ratio $m^3 \text{ Mov.Tierras} / ml \text{ Trazado}$; podría realizarse la ordenación de las diferentes alternativas en relación al presente supuesto de impacto tal como se ve en la tabla 6:

Tabla 6: Valoración impacto sobre el relieve

ALTERNATIVA	LONGUITUD(m)	OCUPACIÓN (m ³)	RATIO	VALOR
A	17.957	322.083,00	17,94	8,78
E	17.205	260.530,00	15,14	8,97
F	16.817	249.487,00	14,84	9,99
ALTERNATIVA	LONGUITUD(m)	MOV.TIERRAS(m ³)	RATIO	VALOR
A	17.957	3.681.941,40	205,04	8,41
E	17.205	3.074.127,00	178,68	8,61
F	16.817	2.290.486,40	136,20	9,92
ALTERNATIVA	LONGUITUD(m)	VERTEDERO(m ³)	RATIO	VALOR
A	17.957	699.606,56	38,96	8,87
E	17.205	602.767,50	35,03	9,98
F	16.817	1.171.510,08	69,66	7,99
ALTERNATIVA	LONGUITUD(m)	PRESTAMO(m ³)	RATIO	VALOR
A	17.957	685.503,64	38,17	8,53
E	17.205	452.040,23	26,27	9,98
F	16.817	676.345,00	40,22	8,45

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados, dando lugar a los resultados de la tabla 7.

$$F(x) = Oc \times 0,25 + Mt \times 0,45 + Vd \times 0,15 + Pr \times 0,15$$

Tabla 7: Impacto sobre el relieve

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	8,56
E	8,97
F	9,60

C4 IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS

Fase de explotación

La valoración del impacto se ha llevado a cabo suponiendo que se han aplicado las medidas correctoras oportunas para las distintas clases agrológicas, es decir, se han respetado las restricciones de ocupación establecidas en el capítulo de medidas correctoras y se han conservado y utilizado los mejores suelos afectados, es decir, aquellos que cuentan con un perfil más desarrollado frente a aquellos en los que éste es significativamente menor, al ser suelos mas rocosos o de menor desarrollo.

Los suelos poco profundos se corresponden con gneises y paragneises, y los suelos con profundidades medias con las unidades de depósitos aluviales y terrazas.

Podría realizarse la ordenación de las diferentes alternativas en relación al presente supuesto de impacto de la forma indicada en la tabla 8 con los criterios de: factor movimiento tierras, factor ocupación y factor tipo de suelo.

Tabla 8: Valoración impacto sobre los suelos en fase explotación

ALT.	LONG(m)	MOV.TIERRAS(m ³)	RATIO	VALOR						
A	17.957	3.681.941,40	205,04	8,41						
E	17.205	3.074.127,00	178,68	8,61						
F	16.817	2.290.486,40	136,20	9,92						
ALT.	LONG(m)	OCUPACIÓN(m ³)	RATIO	VALOR						
A	17.957	322.083,00	17,94	8,78						
E	17.205	260.530,00	15,14	8,97						
F	16.817	249.487,00	14,84	9,99						
ALT.	LONG(m)	SUELO POCO PROFUNDO(m ²)	RATIO	VALOR	POND	SUELO PROF. MEDIA	RATIO	VALOR	POND	TOTAL
A	17.957	66.745	3,72	6,14	0,60	247.240	13,77	8,75	0,40	7,19
E	17.205	32.204	1,87	8,13	0,60	191.206	11,11	9,99	0,40	8,87
F	16.817	33.571	2,00	7,06	0,60	189.724	11,28	8,98	0,40	7,83

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados dando lugar a los resultados de la tabla 9.

$$F(x) = Mt \times 0,20 + Oc \times 0,40 + Ts \times 0,40$$

Tabla 9: Impacto sobre los suelos

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	8,07
E	8,86
F	9,11

C5 IMPACTOS SOBRE LA ESTABILIDAD Y EROSIÓN

Fase de obra: Impacto de los movimientos de tierras

Si se considera que los criterios rectores de la evaluación del presente supuesto de impacto son: entidad de los movimientos de tierras, generación de sobrantes y necesidad de préstamos; así como generación de superficies en desmonte y terraplén como se puede ver en la tabla 10; podría realizarse la ordenación de las diferentes alternativas en relación al presente supuesto de impacto de la forma siguiente:

Tabla 10: Valoración impacto sobre la estabilidad-erosion

ALTERNATIVA	LONGUITUD	MOV.TIERRAS	RATIO/ML	VALOR
A	17.957	3.681.941,40	205,04	8,41
E	17.205	3.074.127,00	178,68	8,61
F	16.817	2.290.486,40	136,20	9,92
ALTERNATIVA	LONGUITUD	VERTEDERO	RATIO/ML	VALOR
A	17.957	699.606,56	38,96	8,87
E	17.205	602.767,50	35,03	9,98
F	16.817	1.171.510,08	69,66	7,99
ALTERNATIVA	LONGUITUD	PRESTAMO	RATIO/ML	VALOR
A	17.957	685.503,64	38,17	8,53
E	17.205	452.040,23	26,27	9,98
F	16.817	676.345,00	40,22	8,45
ALTERNATIVA	LONGUITUD	DESMONTE	RATIO/ML	VALOR
A	17.957	41.591,00	2,32	6,65
E	17.205	28.234,00	1,64	7,34
F	16.817	16.413,00	0,98	9,02
ALTERNATIVA	LONGUITUD	TERRAPLEN	RATIO/ML	VALOR
A	17.957	105.038,00	5,85	4,63
E	17.205	89.418,00	5,20	5,06
F	16.817	25.521,00	1,52	8,48

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = Mt \times 0,30 + Vd \times 0,15 + Pr \times 0,15 + Sd \times 0,25 + St \times 0,15$$

Resultando los valores indicados en la tabla 11:

Tabla 11: Impacto estabilidad-erosión

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,49
E	8,17
F	8,97

C6 IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES / RED FLUVIAL TERRITORIAL

Impacto de las operaciones de obra

Si se considera que los criterios rectores de la evaluación del presente supuesto de impacto son el número de cauces interceptados y el número de viaductos, como se muestra en la tabla 12, podría realizarse la ordenación de las diferentes alternativas en relación al presente supuesto de impacto de la forma siguiente:

Tabla 12: Valoración impacto sobre las aguas superficiales

ALT	LONG	NºCAUCES	RATIO	VALOR
A	17.957	16,00	0,01	7,86
E	17.205	9,00	0,01	8,74
F	16.817	7,00	0,00	10,00
ALTERNATIVA	LONGITUD	VIADUCTOS	RATIO	TOTAL
A	17.957	1.875,00	1,04	6,74
E	17.205	620,00	0,36	9,64
F	16.817	2.025,00	1,20	6,30

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = Cc \times 0,70 + Vd \times 0,30$$

Los resultados obtenidos son los de la tabla 13:

Tabla 13: Impacto aguas superficiales

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,52
E	9,01
F	8,89

C7 IMPACTO SOBRE LOS PROCESOS DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

Impacto de las Acciones de Movimientos de Tierra: Excavaciones en Desmontes y Terraplenes

Todo ello significa que los factores a emplear en este marco se derivarían de la incidencia de los trazados sobre la estabilidad y erosión valorados en la tabla 11; junto con la incidencia sobre la red fluvial, valorada en la tabla 13; de ahí que pueda emplearse una combinación de ambos supuestos de impacto para la valoración del presente supuesto:

Se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = (\text{Estabilidad y erosión}) \times 0,60 + (\text{Red fluvial}) \times 0,40$$

Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 14:

Tabla 14: Impacto procesos escorrentía

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,50
E	8,51
F	8,94

C8 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Impacto Asociado a las Ocupaciones, Despejes, Desbroces y Movimientos de Tierras

Considerado el principal impacto la destrucción de la vegetación, se valora su afección en función de la superficie afectada de cada una de las unidades identificadas. Con objeto de considerar la relevancia de cada una de las unidades de vegetación se aplicará un rango de importancia considerando las zonas de mayor relevancia la vegetación de ribera seguida de la unidad de matorral y cultivos con prados. Posteriormente se sitúan la unidad Mixto repoblación y especies caducifolias, y Repoblación pino y eucalipto. No se ponderan las categorías de urbano, infraestructuras e improductivo dado su valor nulo de cara a la conservación de la vegetación.

En cuanto a la valoración de la incidencia sobre la vegetación, ésta se indica en la tabla 15:

Tabla 15: Valoración impactos vegetación

ALTERNATIVA	LONGUITUD	VEG.RIVERA	RATIO	VALOR
A	17.957	5.783	3,22	5,44
E	17.205	3.374	1,96	6,88
F	16.817	1.469	0,87	9,13
ALTERNATIVA	LONGUITUD	MATORRAL	RATIO	VALOR
A	17.957	74.447	4,15	5,85
E	17.205	73.431	4,27	4,82
F	16.817	79.004	4,70	4,72
ALTERNATIVA	LONGUITUD	CULTIVOS PRADOS	RATIO	VALOR
A	17.957	105.091	5,85	5,16
E	17.205	52.000	3,02	6,34
F	16.817	40.334	2,40	7,60
ALTERNATIVA	LONGUITUD	REP.CADUCIFOLIAS	RATIO	VALOR
A	17.957	66.933	3,73	5,70
E	17.205	61.438	3,57	5,83
F	16.817	20.266	1,21	8,79
ALTERNATIVA	LONGUITUD	REP.PINO EUCALIPTO	RATIO	VALOR
A	17.957	3.642	2,03	7,97
E	17.205	0	0,00	10
F	16.817	41.711	24,80	0

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = V_r \times 0,30 + M_a \times 0,25 + P_r \times 0,20 + R_c \times 0,15 + P_e \times 0,10$$

Los resultados obtenidos han sido los indicados en la tabla 16:

Tabla 16: Impacto vegetación

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	5,78
E	6,41
F	6,76

C9 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Impacto Asociado a las Ocupaciones, Despejes, Desbroces y Movimientos de Tierras

Los factores a emplear en este marco se derivaran de la incidencia de los trazados sobre las zonas de arbolado, matorral y agrícola, indicadas en la tabla 17:

Tabla 17: Valoración impactos destrucción

ALTERNATIVA	LONGUITUD	ARBOLADO	RATIO	VALOR
A	17.957	76.358	4,25	5,10
E	17.205	64.812	3,77	5,23
F	16.817	63.446	3,77	6,23
ALTERNATIVA	LONGUITUD	MATORRAL	RATIO	VALOR
A	17.957	74.447	4,15	5,85
E	17.205	73.431	4,27	4,82
F	16.817	79.004	4,70	4,72
ALTERNATIVA	LONGUITUD	AGRÍCOLA	RATIO	VALOR
A	17.957	105.091	5,85	5,16
E	17.205	52.000	3,02	6,34
F	16.817	40.334	2,40	7,60

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = A_r \times 0,50 + M_t \times 0,30 + A_g \times 0,20$$

Los resultados obtenidos por destrucción son los indicados en la tabla 18:

Tabla 18: Impacto destrucción

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	5,34
E	5,33
F	6,05

Impacto de la Presencia de la Infraestructura Viaria

La determinación de la incidencia de los trazados sobre la Fauna, en lo que se refiere a la incidencia sobre la permeabilidad de la infraestructura, se determina a través de las siguientes variables:

Configuración del Trazado en Túnel; entendiéndose que esta configuración del trazado no afecta a la permeabilidad transversal para la fauna a través del trazado en modo alguno y resulta la configuración ideal para evitar este impacto. En suma, se corresponderían con tramos de trazado donde la existencia de túneles permitiera los desplazamientos sobre el trazado de la infraestructura sin que ésta generase influencias negativas sobre las zonas de paso (acústicas, lumínicas, desniveles del terreno, alteraciones de la cubierta vegetal, etc.); lo que aseguraría el mantenimiento o la no alteración de sus capacidades preoperacionales como zona de desplazamiento de la fauna a su través.

Configuración del Trazado en Viaducto; entendiéndose que estas estructuras determinan unas condiciones primarias aptas para el paso de la fauna a través de la infraestructura, que con unos sencillos tratamientos adaptativos (regeneración de la cubierta vegetal bajo las plataformas) resultarían perfectamente aptos para el paso de la fauna a través de los trazados y evitar este impacto.

Número de Obras de Drenaje Transversal; entendiéndose que éstas podrían adaptarse al paso a través de la infraestructura de componentes de la fauna de pequeño tamaño, caso de la herpetofauna y micromamíferos.

Así, la consideración de los factores indicados permite desarrollar el siguiente análisis de impacto, como se puede ver en la tabla 19:

Tabla 19: Valoración impactos permeabilidad

ALTERNATIVA	LONGUITUD	L.TUNEL	RATIO	VALOR		
A	17.957	8.152	2,20	7,03		
E	17.205	10.580	1,63	7,41		
F	16.817	11.050	1,52	8,48		
ALTERNATIVA	LONGUITUD	VIADUCTOS	RATIO	NºVIAD.	V.CORREGIDO	VALOR
A	17.957	1.875	1,04	6	6,264966	3,12
E	17.205	620	0,36	3	1,081081	8,92
F	16.817	2.025	1,20	1	1,204139	7,81
ALTERNATIVA	LONGUITUD	O.DRENAJE	RATIO/ml	NºOD	V.CORREGIDO	VALOR
A	17.957	520	0,028958	16	0,463329	1,74
E	17.205	362	0,021040	9	0,189364	6,59
F	16.817	190	0,011298	5	0,056490	9,94

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = Tn \times 0,40 + Vd \times 0,30 + Odt \times 0,30$$

Los resultados obtenidos de permeabilidad son los de la tabla 20:

Tabla 20: Impacto permeabilidad

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	4,27
E	7,62
F	8,72

El impacto total sobre la fauna viene determinado por la siguiente función de decisión:

$$F(x) = \text{Destrucción} \times 0,70 + \text{Permeabilidad} \times 0,30$$

Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 21:

Tabla 21: Impacto fauna

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,87
E	8,26
F	8,72

C10 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

La determinación de la incidencia de los trazados sobre el Paisaje se determina a través de las siguientes variables:

- ☐ Incidencia sobre el Relieve (tabla 7).
- ☐ Superficie de Desmontes (m2).
- ☐ Superficie de Terraplenes (m2).
- ☐ Configuración del Trazado en Viaducto.
- ☐ Configuración del Trazado fuera de Túnel (ml).
- ☐ Enmascaramiento de la Cubierta Vegetal, determinado por la superficie de arbolado.
- ☐ Intervisibilidad potencial, determinada a partir de la proximidad a entidades de población.

Todos indicados en la tabla 22

- ☐ Capacidad de Acogida de los ámbitos visuales por los que discurren los trazados. (tabla 23)

En cuanto a la valoración de la incidencia sobre el Paisaje, ésta se realiza de la forma siguiente:

Tabla 22:

ALTERNATIVA	LONGUITUD	DESMONTE	RATIO/ML	VALOR		
A	17957	41591	2,32	6,65		
E	17205	28234	1,64	7,34		
F	16817	16413	0,98	9,02		
ALTERNATIVA	LONGUITUD	TERRAPLEN	RATIO/ML	VALOR		
A	17957	105038	5,85	4,63		
E	17205	89418	5,20	5,06		
F	16817	25521	1,52	8,48		
ALTERNATIVA	LONGUITUD	LONG. VIADUCTOS	RATIO	NºVIAD.	V.CORREGIDO	VALOR
A	17957	1875	1,04	6	6,26	3,12
E	17205	620	0,36	3	1,08	8,92
F	16817	2025	1,20	1	1,20	7,81
ALTERNATIVA	LONGUITUD	L.TUNEL	L.NO TUNEL	RATIO/ml	VALOR	
A	17957	8152	9805	0,55	8,06	
E	17205	10580	6625	0,39	8,53	
F	16817	11050	5767	0,34	9,66	
ALTERNATIVA	LONGUITUD	ARBOLADO	RATIO	VALOR		
A	17957	76.358	4,25	5,10		
E	17205	64.812	3,77	5,23		
F	16817	63.446	3,77	6,23		
ALTERNATIVA	LONGUITUD	VISIBLE	NO VISIBLE	RATIO	VALOR	
A	17957	18.156.627	8.287.094	1011,12	7,89	
E	17205	10.804.321	15.639.399	627,98	8,56	
F	16817	9.578.277	16.865.443	569,56	9,66	

Tabla 23: Valoración impacto visual

ALTERNATIVA	LONGUITUD	C.A.ALTA	RATIO	VALOR	POND	VALOR
A	17957	141.285	7,867962	4,22	0,60	2,53
E	17205	85.860	4,990410	5,53	0,60	3,32
F	16817	36.950	2,197181	7,80	0,60	4,68
ALTERNATIVA	LONGUITUD	C.A.MEDIA	RATIO	VALOR	POND	VALOR
A	17957	61.059	3,400290	6,25	0,30	1,88
E	17205	37.865	2,200814	7,80	0,30	2,34
F	16817	54.281	3,227746	6,33	0,30	1,90
ALTERNATIVA	LONGUITUD	C.A.BAJA	RATIO	VALOR	POND	VALOR
A	17957	119.768	6,669711	2,61	0,10	0,26
E	17205	109.056	6,338622	3,66	0,10	0,37
F	16817	132.064	7,853006	2,42	0,10	0,24
VALORACIÓN TOTAL IMPACTO VISUAL						
A						4,67
E						6,02
F						6,82

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = RI \ 0,15 + Ds \times 0,20 + Tr \times 0,10 + Vd \times 0,15 + Tn \times 0,10 + Ar \times 0,10 + In \times 0,10 + Av \times 0,10$$

Los resultados obtenidos han sido los indicados en la tabla 24:

Tabla 24: Impacto sobre paisaje

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	6,12
E	7,49
F	8,50

C11 IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Considerando que únicamente se afecta a los Hábitat de Interés Comunitario se valora la afección a estos espacios. La valoración de este impacto considera la afección sobre los diferentes espacios naturales que se encuentren incluidos dentro de la superficie de ocupación permanente que resultará afectada, como vemos en la tabla 25.

Tabla 25: Valoración impacto espacios naturales protegidos

ALTERNATIVA	LONGITUD	H.INTERES COMUN.	RATIO	VALOR
A	17957	23.676	13,18	2,59
E	17205	7.631	4,44	5,56
F	16817	19.218	11,43	2,99
ALTERNATIVA	LONGITUD	LIC	RATIO	VALOR
A	17957	9.275	5,17	4,83
E	17205	13.753	7,99	3,29
F	16817	18.170	10,80	2,74

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = H_c \times 0,50 + L_{ic} \times 0,50$$

Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 26:

Tabla 26: Impacto espacios naturales protegidos

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	3,71
E	4,43
F	2,87

C12 IMPACTOS SOBRE LA SALUD Y SEGURIDAD

El volumen de tierras movido y la distancia a los núcleos de población más próximos a la zona de obra varía en función de la alternativa seleccionada, como vemos en la tabla 27.

En cuanto a la valoración de la incidencia sobre la salud y seguridad, ésta se realiza de la forma siguiente:

Tabla 27: Valoración impacto salud y seguridad

ALTERNATIVA	LONGUITUD	MOV.TIERRAS	RATIO/ml	VALOR
A	17.957	3.681.941,40	205,04	3,60
E	17.205	3.074.127,00	178,68	4,28
F	16.817	2.290.486,40	136,20	9,92
ALTERNATIVA	LONGUITUD	NºVIVIENDAS	RATIO/Km	VALOR
A	17.957	92	5,12	3,36
E	17.205	47	2,73	6,05
F	16.817	15	0,89	9,11

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = Mt \times 0,70 + Nv \times 0,30$$

Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 28:

Tabla 28: Impacto salud y seguridad

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	6,90
E	7,84
F	9,68

C13 IMPACTOS SOBRE EL SECTOR PRIMARIO

Impacto del Proceso de Expropiación sobre el Sector Primario

La determinación de la incidencia de los trazados sobre estos usos primarios del Suelo (Explotaciones Agropecuarias y Forestales) se determina a través de las siguientes variables:

- ☐ Incidencia de los trazados sobre masas forestales.
- ☐ Incidencia de los trazados sobre tierras de uso agropecuario.
- ☐ Incidencia de los trazados sobre suelo natural.

En cuanto a la valoración de la incidencia sobre estos usos primarios del Suelo, ésta se realiza de la forma indicada en la tabla 29:

Tabla 29: Valoración impacto sector primario

ALTERNATIVA	LONGUITUD	USO FORESTAL	RATIO	VALOR
A	17957	145.022	80,76	8,92
E	17205	134.869	78,39	9,95
F	16817	140.981	83,83	8,89
ALTERNATIVA	LONGUITUD	AGROPECUARIO	RATIO	VALOR
A	17957	105.091	58,52	7,55
E	17205	52.000	30,22	8,73
F	16817	40.334	23,98	9,99
ALTERNATIVA	LONGUITUD	NATURAL	RATIO	VALOR
A	17957	5.783	3,22	5,44
E	17205	3.374	1,96	6,88
F	16817	1.469	0,87	9,13

Finalmente se procede a la combinación de los factores a través de la siguiente función de decisión, que considera la diferente contribución e importancia cara a la definición del impacto residente en cada uno de los factores implicados:

$$F(x) = U_f \times 0,30 + U_a \times 0,40 + S_n \times 0,30$$

Los resultados obtenidos han sido los indicados en la tabla 30:

Tabla 30: Impacto sector primario

ALTERNATIVA	GLOBAL
A	7,33
E	8,54
F	9,40

ANEXO D: PROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

En el presente estudio, se establecen las directrices básicas del acondicionamiento vegetal de las superficies resultantes de la ejecución de las obras, para cada una de las alternativas existentes.

En las siguientes fases (Proyecto de trazado y Proyecto de Construcción) el trazado se definirá con mayor precisión, estableciéndose definitivamente la tipología y número de las estructuras (pasos elevados e inferiores, drenaje transversal y longitudinal, viaductos, muros, etc.).

Será en estas fases (preferentemente en el Proyecto de Construcción), una vez establecidas las mediciones precisas de las distintas unidades de obra que definen la nueva plataforma, donde se acometerá la redacción del Proyecto de Restauración definitivo, con el correspondiente apartado específico de presupuestos de la restauración y pliego de condiciones técnicas de restauración.

En la presente fase se definen las superficies que, como mínimo, deberán ser consideradas en el Proyecto de Restauración definitivo; exponiendo las características de las labores de restauración y revegetación a realizar en cada una de ellas. Completando estas superficies básicas de restauración, y en función de las estimaciones que se realizan sobre el trazado definitivo de la nueva plataforma, se establecen una serie de superficies complementarias a restaurar que, con un alto grado de probabilidad, formarán parte del trazado definitivo del proyecto constructivo.

D1 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

Los principales objetivos del proyecto de restauración son conseguir la revegetación de superficies, la integración paisajística de la nueva plataforma en el entorno que atraviesa y la corrección y/o minimización de los posibles impactos inducidos por la misma.

De forma más concreta, el conjunto de trabajos englobados en la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra perseguirán los siguientes objetivos:

1. Evitar la generación de procesos erosivos, especialmente en las superficies artificiales desnudas que se habrán creado al finalizar la construcción, como son los taludes de desmonte y terraplén, y las áreas utilizadas como depósito de sobrantes e instalaciones auxiliares de obra.
2. Dotar a los terrenos alterados de un aspecto y composición vegetal lo más parecida posible a la existente antes de las obras o en el entorno inmediato.
3. Ocultar e integrar visualmente los elementos de la infraestructura especialmente intrusivos en el paisaje (estribos de pasos superiores y grandes taludes fundamentalmente).
4. Compensar la pérdida de vegetación arbórea mediante plantación en otros enclaves adecuados.

D2 DEFINICIÓN DE LAS SUPERFICIES A RESTAURAR

Se han definido una serie de superficies básicas a restaurar que son las que incluimos a continuación:

- ❑ Taludes en terraplén y desmonte.
- ❑ Entornos fluviales afectados por la construcción de pasos y/o drenajes.
- ❑ Vertederos, préstamos, túneles artificiales y ocupaciones temporales (instalaciones auxiliares, etc).

D2.1 Taludes en terraplén y desmonte

Se trata de superficies de nueva creación en pendiente, carentes de suelo con génesis definida. En general el criterio de definición de estas zonas se ha basado en tender estas superficies, tanto para terraplenes como para desmontes, ya que aunque esto suponga una mayor ocupación de terreno, también favorece las labores de corrección del impacto al permitir el reextendido de tierra vegetal y la implantación vegetal.

Visualmente se trata de superficies nuevas, con formas, texturas y colores muy diferenciados del resto, sin ninguna cubierta vegetal y con cierta componente de verticalidad que las expone mucho a la vista. Todo ello convierte a los taludes de las nuevas infraestructuras en elementos que impactan fuertemente los paisajes por donde atraviesan. Además, dada su carencia de sujeción, son muy susceptibles a fenómenos de erosión y degradación. Estas características hacen que, en general, se trate de superficies o elementos altamente impactantes paisajísticamente y, sobre todo, con gran riesgo de degradación y erosionabilidad. Por ello, deberá ser prioritario acometer en ellos labores de restauración, a fin de protegerlas de la erosión, y que a largo plazo, permitan su integración en el medio que las rodea.

Brevemente se exponen algunos casos particulares como ejemplos de actuación a este respecto:

- ❑ Para los terraplenes y desmontes de pendiente inferior o igual a 3H:2V, fácilmente revegetables, será recomendable proyectar la extensión de una capa de 30 cm de tierra vegetal, aplicando posteriormente una hidrosiembra de herbáceas y leñosas, cuya composición se especifica en términos generales más adelante.
- ❑ En los desmontes de 45º se prescindirá del aporte de tierra vegetal dadas las dificultades que presentan estos taludes para la extensión o permanencia de dicho material. Se proyectará una revegetación paulatina del desmonte mediante una hidrosiembra de herbáceas y leñosas, en las zonas con suelos excavados.

D2.2 Entornos fluviales afectados

En las márgenes de los cursos fluviales que resulten afectadas como consecuencia de la ejecución de actividades de la propia obra, principalmente con el fin de ocultar las embocaduras de obras de fábrica, se deberán realizar una serie de trabajos de recuperación basados principalmente en:

- ❑ Laboreo del terreno a 20 cm de profundidad.
- ❑ Extensión de tierra vegetal en 30 cm de espesor.
- ❑ Rastrillado ligero.
- ❑ Hidrosiembra (herbáceas y leñosas).
- ❑ Plantación de especies riparias.

En relación al empleo de la tierra vegetal, este tipo de tareas tendrán por objeto el aprovechamiento de la capa superior y fértil de los terrenos que van a ser excavados y rellenados, reinstalando la tierra vegetal en las nuevas superficies. Con ello se conserva el manto edáfico y se favorece la revegetación posterior, recreando de la forma lo más fiel posible las condiciones ecológicas del lugar, sin necesidad de aportar tierras procedentes del exterior de la obra.

En caso de que la tierra vegetal acopiada no alcanzase los niveles de calidad considerados como adecuados, este hecho se corregiría aportando las enmiendas necesarias. Sólo se utilizará como tal tierra vegetal la procedente de los horizontes superiores edáficos del terreno.

D2.3 Vertederos y préstamos

Para recuperar estas zonas se llevarán a cabo una serie de técnicas que se especifican a continuación y que serán de aplicación general:

- ❑ Previo al comienzo de las obras se retirarán las tierras vegetales.
- ❑ Se llevará a cabo una restauración fisiográfica de los taludes del vertedero, lo que consistirá en transformar los terrenos afectados hacia una morfología suave de aspecto natural.
- ❑ Una vez concluya la fase de obra, se descompactarán los terrenos y se extenderán las tierras vegetales en una capa de 30 cm, salvo en la zona de vertedero donde se depositará el resto de la tierra para agotar toda la excavada en la obra, así como la excavada en esa zona previamente a la utilización de los materiales allí presentes como préstamos.

Sobre la tierra vegetal se evitará el paso de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda. La carga y distribución se hará con pala cargadora y camiones basculantes. La superficie de plantación en estas zonas se corresponderá con un determinado porcentaje sobre la superficie total.

Si la función de los terrenos restaurados donde se ubican préstamos y vertederos una vez devueltos a sus antiguos propietarios, cuando se hayan rellenado los préstamos hasta el nivel original fuese agrícola, las operaciones de restauración se realizarán de manera específica: se procederá al establecimiento de un sustrato que facilite el adecuado desarrollo de las labores agrícolas posteriores, o en su caso la de

una implantación vegetal, para lo que se utilizará la tierra vegetal obtenida en la excavación de la obra, extendida con unos 30 cm de profundidad.

Si el uso posterior de estos vertederos es el de permanecer como áreas revegetadas sin uso agrícola posterior, los tratamientos de vertedero incorporarán especies arbustivas y herbáceas previa siembra directa a voleo de herbáceas, sin emplear técnicas de hidrosiembra salvo que la pendiente de los taludes sea superior a un 15%, e incorporando las mismas especies vegetales que en las hidrosiembras.

D3 SELECCIÓN DE ESPECIES

En la selección de especies se han seguido los siguientes criterios:

- ❑ Se seleccionan preferentemente especies autóctonas y entre éstas, las especies más abundantes y significativas de la zona.
- ❑ Se ha procurado seleccionar aquellas especies que presentan mayor rusticidad y capacidad de adaptación a situaciones adversas, ya que se trata de situarlas en lugares donde no existe suelo bien formado o este es escaso y donde las labores de mantenimiento serán escasas o inexistentes.
- ❑ Con el fin de maximizar las posibilidades de éxito de la plantación, se han utilizado criterios propios de repoblaciones forestales, tanto en la selección de especies, como en la determinación del tamaño más adecuado de los plantones, y en las épocas y técnicas de implantación.
- ❑ Para la selección de especies se ha considerado la vegetación potencial determinada en las Series de vegetación de España, de Rivas-Martínez y las asociaciones identificadas en los “Hábitats de Interés Comunitario” establecidas en el “Atlas de los Hábitats de Interés Comunitario de España”, así como lo observado en los trabajos de campo realizados.

En la tabla 2 se analiza la selección de especies propuesta para los trabajos de restauración.

Tabla 2

PLANTACIONES	
ESPECIES SELECCIONADAS TALUDES, ZONAS DE OCUPACIÓN TEMPORAL	
ÁRBOLES	Castaño (<i>Castanea sativa</i>) Acebo (<i>Ilex aquifolium</i>) Laurel (<i>Laurus nobilis</i>)
ARBUSTOS	Torvisco (<i>Daphne gnidium</i>) Madroño (<i>Arbutus unedo</i>) Durillo (<i>Viburnum tinus</i>) Peral silvestre (<i>Pyrus cordata</i>) Arraclán (<i>Frangula alnus</i>) Majuelo (<i>Crataegus monogyna</i>) Avellano (<i>Corylus avellana</i>)
MATAS	Madreselva (<i>Lonicera periclymenum</i>) Rusco (<i>Ruscus aquelatus</i>) Rubia (<i>Rubia peregrina</i>)
ESPECIES SELECCIONADAS ZONAS DE RIBERA	
ÁRBOLES	Aliso (<i>Alnus glutinosa</i>) Fresno (<i>Fraxinus excelsior</i>)
ARBUSTOS	Arraclán (<i>Frangula alnus</i>) Majuelo (<i>Crataegus monogyna</i>) Saúco (<i>Sambucus nigra</i>) Bonetero (<i>Evonymus europaeus</i>) Sauce (<i>Salix salvifolia</i> o <i>S. atrocinerea</i>)
MATAS	Herba dos candis (<i>Arisarum proboscideum</i>) Campanula primulifolia

D4 DEFINICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN

Los tratamientos desarrollados a continuación son los siguientes:

Recuperación de tierra vegetal

La tierra vegetal será la base de la revegetación, por lo que se deberán seguir los siguientes pasos genéricos con objeto de asegurar su conservación:

1. Decapaje de sólo el grosor correspondiente a la capa de tierra vegetal. La tierra vegetal extraída debe ser lo más natural posible, es decir, no debe haber sido compactada por el paso de la maquinaria u otras razones, previamente a su extracción.
2. Acopio de la tierra vegetal extraída, hasta su uso posterior, deberá acopiarse en caballones, en lugares adecuados próximos a las zonas de futura utilización, y de forma que no interfiera en las las

labores o trabajos propios de la obra, evitando su contaminación con piedras, gravas, arcilla o cualquier otro tipo de material ajeno a la misma. La altura de los caballones será no superior a dos metros, con pendientes de 45% o inferiores en sus bordes, evitándose siempre su compactación por maquinaria u otra circunstancia.

Con objeto de conservar sus cualidades e incluso mejorarlas en cuanto a contenido de nitrógeno, se puede sembrar algún tipo de leguminosas en la superficie de los caballones. Estas plantas, mezcladas con la ayuda de cualquier medio mecánico, ayudarán a fertilizar el terreno mejorando su calidad.

La erosión producida por la lluvia debe ser corregida mediante rastrillado u otro procedimiento.

3. Los criterios para su utilización serán los indicados en la tabla 3:

Tabla 3

PARÁMETRO	RECHAZAR SI
pH	<5,5
NIVEL DE CARBONATOS	> 30 %
SALES SOLUBLES	>0,5% (con CO ₃ Na) >1% (sin CO ₃ Na)
CONDUCTIVIDAD (A 25º EXTRACTO A SATURACIÓN)	4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
TEXTURA	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
ESTRUCTURA	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
ELEMENTOS GRUESOS (> 2MM)	>30% en volumen

En caso de no alcanzarse estos niveles de calidad, deberá refinarse la tierra defectuosa, a la vez que se aporten las enmiendas necesarias. En cualquier caso, se evitará el aporte de tierras procedentes del exterior de la obra, y sólo se utilizará como tal tierra vegetal procedente de los horizontes superiores edáficos del terreno.

4. El extendido de la tierra vegetal se realizará sobre el terreno ya remodelado con maquinaria, ocasionando su mínima compactación. Antes de emprender la extensión de la tierra vegetal, se habrá asegurado un adecuado refino, habiendo tenido presente las siguientes precauciones:

🚧 No se dejarán surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada. Si aparecen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, se romperán dichos surcos mediante un laboreo horizontal a modo, también de un simple arañado de superficie.

- ✚ En cualquier caso, se evitará el excesivo refino de los taludes con el fin de impedir erosiones laminares, que generen superficies totalmente lisas, las cuales dificultarán colonizaciones posteriores.
- ✚ En los desmontes 3H:2V el extendido de tierra vegetal deberá realizarse a medida que se van abriendo, ya que una vez excavados resulta dificultoso el aporte de la tierra, especialmente en aquellos con altura superior a los 10 m.
- ✚ Si al finalizar el extendido de tierra vegetal en los lugares previstos quedase un remanente en los caballones, se utilizará en otros terrenos ocupados o se trasladará al vertedero proyectado.

Labores auxiliares de preparación del terreno

Como labores auxiliares de acondicionamiento del terreno se realizarán las siguientes:

- ❑ Laboreo: Tiene por objeto romper la compacidad del terreno antes del aporte de la tierra vegetal, para mejorar de esta forma el contacto con el sustrato y ampliar el espacio explorable por el sistema radicular de la vegetación que posteriormente se implante. Hay tres tipos de laboreo:

- ✚ Laboreo a 15 cm: Se aplicará en los enclaves de las márgenes de la explanación objeto de revegetación.
- ✚ Laboreo a 20 cm: Se aplicará en las superfic-s de ribera a tratar, y embocaduras de estructuras y obras de drenaje.
- ✚ Laboreo a 25 cm: Se aplicará en las superfic-s donde vaya a haber c-rta densidad de plantación y/o exposición visual como son las isletas y glor-tas.

- ❑ Rastrillado de tierra vegetal: El rastrillado tiene como objeto preparar la cama de siembra y mejorar el aspecto superficial de la zona.

Deberá efectuarse un rastrillado ligero sobre las superficies que han recibido tierra vegetal y están expuestas a vistas desde puntos de observadores cercanos y frecuentados (todas las zonas revegetables salvo el vertedero).

- ❑ Levantamiento de firme y superficies impermeabilizadas: Se levantará la impermeabilización, se realizará un laboreo y se aportarán recomendablemente unos 40 cm de tierra vegetal. Posteriormente se efectuará una siembra y/o plantación según cada caso particular.

Siembras

Las siembras consisten en la introducción de semillas sobre el terreno, a la profundidad adecuada, para su buena germinación y posterior desarrollo. Se utilizan para la implantación de especies herbáceas en zonas de relieve poco acusado (con pendiente inferior al 15%), donde pueda prepararse el terreno sin

limitaciones operativas. Su función primordial será la de ofrecer una protección al suelo frente a la erosión.

En principio se realizarán en el 100% de todas las superficies de ocupación temporal correspondientes con préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares con pendientes inferiores al 15%, a excepción de aquellos terrenos que, una vez recuperados, se llegue a un acuerdo con la propiedad para su devolución para el uso previo. También se ejecutará la siembra para la restauración de otras superficies sin pendientes las zonas de acceso a las estructuras adaptadas como paso de fauna.

Si no se ha realizado aportación previa de tierra vegetal, como por ejemplo sucede en las zonas en las que se realizan acopios temporales de tierra vegetal dentro de las propias zonas de préstamos y vertederos, se realizará la remoción del suelo con inversión de sus horizontes superficiales mediante un alzado con arado de disco o de vertedera previamente a la realización de la siembra. El proceso es el siguiente, el tractor ara la superficie del terreno mediante besanas paralelas contiguas o separadas una distancia determinada. Para ello se pueden utilizar tractores de rueda o de cadenas de potencia superior a 50 CV y con aperos agrícolas tipo arado de 2 ó más vertederas o arados de disco. Generalmente la labor se realiza en la misma época que las tierras de labor circundante, con unos meses de antelación a la realización de la siembra.

Posteriormente se ejecutará, si se considera necesario, una enmienda orgánica según lo requieran las características del suelo. Esta operación consiste en la distribución de abono orgánico de origen vegetal, con un 70% de materia orgánica y 20% de ácidos húmicos, en dosis de 1.500 Kg./ha, mediante remolque esparcidor hidráulico, con un tractor de ruedas neumáticas.

En el caso de préstamos-vertederos, deberá retirarse de forma previa la tierra vegetal, acopiándola y conservándola, con objeto de poder reextenderla una vez los terrenos puedan ser restaurados, sin que la maquinaria pase por encima de ella, evitando así su compactación.

La distribución de las semillas deberá realizarse de forma aleatoria en toda la superficie a implantar, mediante siembra a voleo. En caso de realizarse una enmienda orgánica, ésta deberá acometerse con suficiente antelación a la siembra, de forma que el calor desprendido por el estiércol o el material empleado no pueda dañar las pequeñas plantas.

Hidrosiembras

Se trata de un tipo de siembra mecanizada empleada para establecer una cubierta herbácea, en los casos en los que las pendientes del terreno son demasiado acusadas como para poder emplearse en otros medios convencionales. Consiste en la proyección, sobre el talud a revegetar, de una mezcla que contiene semillas y otros componentes necesarios para garantizar la germinación y establecimiento de las plantas. Las hidrosiembras se realizarán en el 100% de todas las superficies de terraplén y desmonte.

En primer lugar se procederá a eliminar los surcos o alteraciones del terreno que pudieran aparecer como consecuencia de la erosión hídrica. El objetivo será romper la costra superficial, si existiera, removiendo los cinco primeros centímetros superficiales. Este trabajo se realizará manualmente justo antes de proceder a ejecutar la hidrosiembra para que la superficie del talud quede rugosa y presente condiciones idóneas para la fijación de las semillas.

Justo antes de ejecutar la hidrosiembra se procederá a extender sobre las zonas una capa de 25 cm de tierra vegetal. La época de hidrosiembra será en los periodos más favorables para el desarrollo de las plantas germinadas, es decir, preferentemente en primavera, desde finales de marzo hasta mayo, o desde finales del verano hasta el otoño, durante los meses de septiembre a octubre, evitando así los periodos de heladas durante la germinación, sobre todo el de heladas seguras establecido en enero y febrero. Estos periodos pueden variar en función de las características climáticas del año, adelantándose o retrasándose en varias semanas.

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas, la primera con abono y semillas y una dosis de agua de 5 l/m², y la segunda, de “tapado”, con los estabilizadores y mulches, y la misma dosis de agua. Durante el periodo de garantía (dos años a partir de la Recepción) se efectuarán al menos 5 riegos con una dosis de 10 l/m² en todas las superficies hidrosembadas.

Los componentes y características de la hidrosiembra se detallan en la tabla 4 y tabla 5:

Tabla 4

COMPOSICIÓN HIDROSieMBRA (1ª pasada)	
Agua limpia en pasadas de hidrosiembra	0,01 m ³ /m ²
Agua limpia en riegos en periodo de garantía	0,05 m ³ /m ²
Biactivador microbiano	20 gr/m ²
Estabilizador sintético de base acrílica	10 gr/m ²
Abono mineral de liberación muy lenta	50 gr/m ²
Mulch protector de fibra larga para hidrosiembras	200 gr/m ²
Mezcla de semillas (Gramíneas y Leguminosas)	
Terraplén	25 gr/m ²
Desmonte	35 gr/m ²

Tabla 5

COMPOSICIÓN HIDROSieMBRA (2ª Pasada)	
Agua limpia en pasadas de hidrosiembra	20 l/m ²
Estabilizador sintético de base acrílica	10 gr/m ²
Mulch protector de fibra larga para hidrosiembras	200 gr/m ²

Las especies a introducir se seleccionarán entre las que se encuentran en los pastizales pioneros de ambientes mediterráneos continentales, considerando que el tipo de tierra vegetal es de características y dependerán del tipo de terreno que se trate de restaurar. La mayor humedad de vaguadas permitirá

acudir en ellas a especies más productivas, mientras que en laderas o zonas sin humedad freática serán especies más resistentes y xerófilas.

Plantaciones

Las plantaciones incluyen la apertura de hoyo, colocación de la planta, relleno y primer riego.

Previo a la ejecución de las plantaciones se realizará una labor de subsolado y posteriormente se abrirán los huecos de dimensiones adecuadas para cada tipo de planta. El tamaño del hoyo será realizado en función del tamaño de la planta y del sistema radical diferenciando si se suministran plantas a raíz desnuda o cepellón.

Con carácter orientativo se indica en la tabla 6 las dimensiones de hoyo así como la cantidad de tierra vegetal y la dosis de abono requerida tanto para especies arbustivas como arbóreas:

Tabla 6

	ÁRBOLES	ARBUSTOS
Dimensiones hoyo	40 x 40 x 40	20 x 20 x 20
M ³ tierra vegetal	0,5	0,25
Kg abono mineral	0,05	--
Kg estiércol	1	0,6

La época de plantación será en periodo de parada vegetativa y, condicionada por el resultado del diagrama bioclimático, fuera de época de fuertes heladas, es decir, preferiblemente durante el otoño, desde septiembre a octubre aunque también podrán realizarse entre marzo y abril. Estos periodos de plantación pueden variar en función de las características climáticas del año, adelantándose o retrasándose en varias semanas.

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, se colocará un tutor, vara hincada verticalmente en la tierra firme, de tamaño proporcional a la planta hasta la altura de las primeras ramificaciones. En los casos que se prevea un uso prolongado del tutor se recurrirá a un tutor metálico. El tutor se colocará una vez abierto el hoyo de plantación y previo a la ejecución de la plantación.

En los casos en los que se trate de plantaciones de ejemplares añosos se deberá realizar una poda de la copa para establecer una adecuada proporción entre la parte aérea y las raíces y evitar así la pérdida excesiva de agua por transpiración.

La plantación a raíz desnuda se efectuará como norma general con los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuanto exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

En la orientación de las plantas se seguirán las siguientes indicaciones:

- ❑ En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para que favorezca el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- ❑ La plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se asegure su arraigo. El riego se realizará de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces. La dosis de agua para el primer riego de las unidades de suministro y plantación arbustivas y matas será de 15 l/ud. Durante el periodo de garantía (dos años a partir de la Recepción) se efectuarán al menos 5 riegos con una dosis de 12 l/ud. La dosis de agua para el primer riego de las unidades de suministro y plantación arbóreas será de 20 l/ud. Durante el periodo de garantía (dos años a partir de la Recepción) se efectuarán al menos 5 riegos con una dosis de 15 l/ud.

Mantenimiento

Para garantizar el adecuado desarrollo de las especies implantadas es preciso realizar algunas labores de mantenimiento, que contribuyan a conseguir el éxito de las siembras y plantaciones ejecutadas. Se recomienda que estas actuaciones se realicen durante los dos años siguientes a las plantaciones y siembras.

Estas labores consisten en:

- ❑ Riegos: Para calcular la dosis de riego y la época durante la que debe realizarse, se analizarán los balances hídricos de las estaciones consideradas. Las dosis deberán ser mayores el primer verano y reducirse durante el segundo, con el fin de que las plantas se adapten a las condiciones climáticas de la zona. El riego se efectuará en las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde, y nunca coincidiendo con días de fuertes vientos, para evitar que se produzca una evaporación intensa del agua.
- ❑ Reposición de maderas: Durante el verano siguiente a la plantación se comprobará la presencia o no de ejemplares arbóreos o arbustivos muertos, así como la superficie de siembra o hidrosiembra que no se hubiera desarrollado. Durante el invierno siguiente a la plantación se replantarán los fallos correspondientes al porcentaje admitido como normal con cargo a una partida establecida a tal fin, y el resto hasta el total sin cargo a la Administración.
- ❑ Tratamientos fitosanitarios: Periódicamente se realizarán los tratamientos preventivos necesarios para impedir la propagación de cualquier enfermedad que pudiera afectar a las plantaciones.

ANEXO E: MEDICIONES

LONGITUDES GENERALES

LONGITUD (m)	A	E	F
longitud eje "sin tuneles"	9.805	6.625	5.767
longitud eje con túneles	17.957	17.205	16.817
longitud tuneles	8.152	10.580	11.050
longitud viaductos	1.875	620	2.025
longitud obras drenaje	520	362	190

MOVIMIENTOS DE TIERRA

VOLUMEN (m ³)	A	E	F
Excavación en saneos de terraplén	640.112	493.247	338.398
Excavación en tierra vegetal	119.755	98.880	55.633
Volumen de excavación en desmonte	470.023	270.466	185.360
Volumen de excavación túnel	765.265	899.300	1.149.200
Terraplén o Pedraplén procedente de la excavación	1.347.676	1.205.187	223.498
Terraplén o Pedraplén procedente de préstamo	339.111	107.047	338.398
Formación de vertedero	699.607	602.768	1.171.510
Cantera o gravera	346.393	344.993	337.947

RUIDO-CONFORT POBLACIÓN

	A	E	F
ml. con pantallas acústicas	10.653	7.659	6.357
Edificaciones afectadas	92	47	15

GEOLOGÍA

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Aluvial	212.578	179.022	172.786
Gneis biotita	0	0	0
Gneis riebeckita	0	0	0
Granito	6.037	0	0
Granodiorita	0	0	0
Micaesquistos	0	0	0
Ortoneises	667	5.711	0
Paraneises	66.754	32.204	33.571
Rellenos	1.383	3.643	0
Terrazas	34.662	12.184	16.938

ESTABILIDAD

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Terraplén	105.038	89.418	25.521
Desmonte	41.591	28.234	16.413
Superficie tratada con hidrosiembra	146.629	117.652	41.934

HIDROLOGÍA

	A	E	F
Cauces Permanentes	3	2	2
Cauces Temporales	13	7	5
OD	16	9	5
Viaductos	3	3	2

VEGETACIÓN

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Urbano	63.071	34.479	35.261
Vegetación de Ribera	5.783	3.374	1.469
Repoblacion Pino Eucalipto	3.642	0	41.711
Mixto Repoblacion Caducifolias	66.933	61.438	20.266
Matorral	74.447	73.431	79.004
Improductivos	78	223	261
FFCC	407	3.061	1.382
Cultivos Prados	105.091	52.000	40.334
Carreteras	2.659	4.775	3.606
TOTAL	322.111	232.781	223.294

FAUNA

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Arbolado	76.358	64.812	63.446
Matorral	74.447	73.431	79.004
Agrícola	105.091	52.000	40.334

PAISAJE

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Paisaje rural	141.285	85.860	36.950
Paisaje forestal	61.059	37.865	54.281
Paisaje zonas urbanas, periurbanas e industrial	119.768	109.056	132.064

INTERVISIBILIDAD

	A	E	F
Visible	18.156.627	10.804.321	9.578.277
No visible	8.287.094	15.639.399	16.865.443

ESPACIO PROTEGIDOS

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Habitats	23.676	7.631	19.218
Espacios Protegidos o Singulares TECOR	91	10.720	508
LIC	9.275	13.753	18.170
Zona de Especial Proteccion Valores Naturales	0	0	0
Cotos de Pesca	2.618	0	0

PLANEAMIENTO

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Suelo Urbano delimitado	59.773	9.488	31.833
Suelo Urbano No Consolidado	45.543	50.929	41.043
Equipamiento	12.778	0	2.364
No Urbanizable Proteccion Arqueologica	0	0	0
Suelo Urbano Industrial	0	0	0
Nucleo Rural	10.416	13.890	5.767
Proteccion Infraestructuras	13.696	3.696	6.252
Suelo Rustico Comun	94.381	25.749	0
Suelo Rustico Espacios Naturales	9.921	0	18.279
Suelo Rustico Proteccion Agricola	0	0	0
Suelo Rustico de Protección de Aguas y Cauces	750	0	0
Rustico Proteccion Forestal	0	0	0
Rustico Proteccion Paisajisticas	0	0	0
Suelo Urbano Consolidado	68.030	110.180	99.617
Zonas Verdes	0	46.598	0
Suelo Urbanizable Industrial	6.795	0	44.332
Suelo Urbanizable no Delimitado	0	0	0
OCUPACIÓN TOTAL	322.083	260.530	249.487

USOS DEL SUELO

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Natural	9.921	0	18.279
Forestal	750	0	0
Agropecuario	0	46.598	0
Urbano	35.992	13.096	2.181
Industrial	27.749	21.944	33.401
Infraestructuras	74.825	110.180	143.949

EDIFICACIONES AFECTADAS

	A	E	F
Edificaciones afectadas	92	47	15

PATRIMONIO CULTURAL

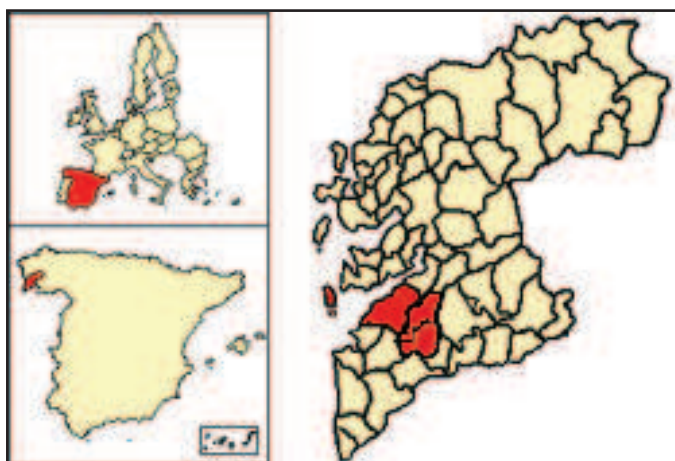
	A	E	F
Elementos Etnograficos	2	1	0
Areas de Cautela	6.610	9.937	9.203
Arquitecturas	0	82	0

RESTAURACIÓN

SUPERFICIE (m ²)	A	E	F
Superficie tratada con hidrosiembra	146.629	117.652	41.934

ANEXO F: CONSULTA ARQUEOLÓGICA

**CONSULTA DE LA CARTA ARQUEOLÓGICA Y
PROSPECCIÓN EXTENSIVA DE LOS
CORREDORES SELECCIONADOS PARA EL EJE
DE ALTA VELOCIDAD.
TRAMO: O PORRIÑO – VIGO.
(O Porriño, Mos, Vigo – Pontevedra)**



RESULTADO VACIADO

- Í N D I C E -

	Pág.
0. FICHA TÉCNICA	3
1. CONTEXTO GENERAL DEL PROYECTO	4
1.1. Antecedentes	
2. FUENTES CONSULTADAS	5
3. RESULTADOS DEL VACIADO	6

0. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO.

TÍTULO:

Consulta de la carta arqueológica y prospección extensiva de los corredores seleccionados para el Eje de Alta Velocidad. Tramo: O Porriño – Vigo. O Porriño, Mos, Vigo - Pontevedra.

DOCUMENTO:

Resultados vaciado documental.

PROMOTOR:

TRN Ingeniería y Planificación de Infraestructuras S.A.

C/ Doctor Esquerdo 97, Local Izquierdo. 28007 Madrid

TEL.: 91 409 60 75

Fax: 91 557 04 11

ENTIDAD CONTRATISTA:

TOMOS CONSERVACIÓN RESTAURACIÓN S.L.

Rúa Brasil, 37 baixo (36204-Vigo)

TEL-Fax: 986-471810.

C. Elec.: tomoscr@eresmas.com

C.I.F.: B-36779908.

LOCALIZACIÓN:

Eje de Alta Velocidad, tramo: O Porriño – Vigo.

Ayuntamientos: O Porriño, Mos y Vigo.

Provincia: Pontevedra.

DIRECCIÓN:

Enriqueta LÓPEZ RODRÍGUEZ.

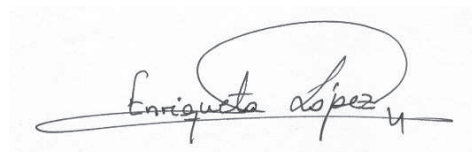
R/ Brasil 37 baixo.

36204 Vigo (Pontevedra).

Tf.: 608 980 824

FECHA:

7 de mayo de 2010.

A handwritten signature in black ink, reading 'Enriqueta López Rodríguez', with a stylized flourish at the end.

Fdo.: Enriqueta López Rodríguez.

1. CONTEXTO GENERAL DEL PROYECTO.

1.1. ANTECEDENTES.

La empresa TRN Ingeniería y Planificación de Infraestructuras S.A. le solicitó a la empresa Tomos Conservación Restauración S.L. la elaboración de un estudio arqueológico consistente en la consulta de la carta arqueológica y prospección extensiva de los corredores seleccionados para el Eje de Alta Velocidad. Tramo: O Porriño – Vigo. O Porriño, Mos, Vigo – Pontevedra. Con el fin de conocer y valorar los posibles impactos y/o afecciones derivadas de la construcción de dicha infraestructura sobre el patrimonio cultural existente en la zona.

Atendiendo a esta solicitud redactamos el *Proyecto de Actuación* (que depositamos en el rexistro xeral da Xunta de Galicia el día 5 de mayo de 2010) necesario para efectuar dicho estudio según se estipula en el *Artigo 61* de la *Lei 8/1995* do 30 de outubro do patrimonio cultural de Galicia y en el *Capítulo II, artigo 61 do Decreto 199/1997* do 10 de xullo y publicado en el D.O.G. con fecha del día 6 de agosto de 1997, por el que se regula la actividad arqueológica en la comunidad autónoma de Galicia.

El documento que ahora redactamos responde al resultado del vaciado documental realizado como paso previo para llevar a cabo el trabajo de campo y responde a la consulta de las Fichas de Inventario de yacimientos arqueológicos de los ayuntamientos de O Porriño, Mos y Vigo (Pontevedra), depositadas en el Servizo de Arqueoloxía de la Xunta de Galicia y los planeamientos urbanísticos vigentes en cada uno de estos ayuntamientos.

2. FUENTES CONSULTADAS.

El ámbito de estudio de los corredores seleccionados para el eje de Alta Velocidad en el tramo O Porriño – Vigo, se desarrolla en los ayuntamientos de:

Ayuntamiento	Parroquias
O Porriño	- San Salvador de Budiño - Pontellas - Atios - O Porriño - Torneiros

Ayuntamiento	Parroquias
Mos	- Cela - Pereiras - Sanguñeda - Tameiga - Petelos

Ayuntamiento	Parroquias
Vigo	- Bembrive - Beade - Sárdoma - Castrelos - Vigo

Para el vaciado documental se han consultado las siguientes fuentes:

- Fichas de inventario de yacimientos arqueológicos de los ayuntamientos de O Porriño, Mos y Vigo (Pontevedra). Depositadas en el Servicio de Arqueología de la Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- Planeamientos urbanísticos¹ vigentes:
 - PXOM de O Porriño (26/06/2003)
 - NSP de Mos (23/01/1992)
 - PXOM de Vigo (16/05/2008)

¹

Consulta realizada en la página web: www.planeamentourbanistico.xunta.es

3. RESULTADOS DEL VACIADO.

Seguidamente hacemos una relación de los yacimientos arqueológicos y elementos culturales catalogados que se encuentran dentro y en las inmediaciones más cercanas del ámbito de estudio de los corredores seleccionados.

O Porriño:

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

CÓDIGO	NOMBRE	PARROQUIA	ADSCRIPCIÓN CULTURAL
GA36039001 (declarado BIC)	Yacimiento de las Gándaras	Budiño	Paleolítico
GA36039002	Mámoas de las Gándaras	Budiño	Neolítico / Calcolítico
GA36039003	Asentamiento funerario de Monte Carrexón	Budiño	Neolítico / Calcolítico
GA36039004	Mámoas de Couto Vello	Atios	Neolítico / Calcolítico
GA36039005	Mámoas da Devesa do Rey	Atios	Neolítico / Calcolítico
GA36039012	Asentamiento de Crastrelos	Atios	Edad del Hierro
GA36039018	Asentamiento Granxa do Louro	Budiño	Paleolítico
GA36039024	Mámoa 4 do Couto Vello	Atios	Neolítico / Calcolítico
GA36039031	A Mota	Torneiros	Edad Media
GA36039ACH-02	Achado 2 no contorno das Gándaras	Budiño	Paleolítico
GA36039ACH-04	Cista de Atios	Atios	Bronce
GA36039ACH-06	Muiños	Torneiros	Romano

ELEMENTOS CULTURALES

CÓDIGO	NOMBRE	PARROQUIA	NATURALEZA
6	Capela de San Benito	Pontellas	Arquitectura religiosa
9	Capela de Nosa Sra da Guía	Porriño	Arquitectura religiosa
10	Iglesia del Santo Cristo	Porriño	Arquitectura religiosa
12	Iglesia parroquial de Santa María de Porriño	Porriño	Arquitectura religiosa
21	Farmacia de Peralta	Porriño	Arquitectura civil
22	Casa do Concello	Porriño	Arquitectura civil
26	Fuente del Cristo	Porriño	Elemento etnográfico
27	Villa Florida	Porriño	Arquitectura civil
28	Fuentes	Porriño	Elemento etnográfico
31	Casa vivienda	Porriño	Arquitectura civil
33	Casa	Porriño	Arquitectura civil
34	Casa natal de Antonio Palacios	Porriño	Arquitectura civil
35	Casa	Porriño	Arquitectura civil
36	Casa	Porriño	Arquitectura civil
41	Cruceiro de San Campio	Pontellas	Elemento etnográfico
43	Ringo Rango	Atios	Elemento etnográfico
46	Palco de música	Porriño	Arquitectura civil
50	Palco de música del parque del Cristo	Porriño	Arquitectura civil

Consulta de la carta arqueológica y prospección extensiva de los corredores seleccionados para el Eje de Alta Velocidad. Tramo: O Porriño – Vigo. O Porriño, Mos, Vigo - Pontevedra.

Resultados vaciado documental.

64	Soportales	Porriño	Arquitectura civil
65	Casa anexa a Villa Florida I	Porriño	Arquitectura civil
66	Casa anexa a Villa Florida II	Porriño	Arquitectura civil
68	Penedo de la Malladoura	Porriño	Elemento etnográfico
69	Calzada romana “Ponte das Amindoas”	Budiño	Elemento etnográfico
70	Blasón de casa de Quirós	Porriño	Elemento etnográfico
Camino “Portugués” a Santiago			

Mos:

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

CÓDIGO	NOMBRE	PARROQUIA	ADSCRIPCIÓN CULTURAL
GA36033005	Mámoas do Alto do Rebullón M1	Tameiga	Neolítico / Calcolítico
GA36033006	Mámoa de O Corvo	Tameiga	Neolítico / Calcolítico
GA36033007	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M1	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033015	Os Castros /Castro de Pereiras	Pereiras	Edad del Hierro
GA36033016	Xacemento romano de Pereiras	Tameiga	Romano
GA36033023	Os Castros / Castro de Frixón	Cela	Edad del Hierro
GA36033024	O Castrelo de Coto	Cela	Edad Media
GA36033026	Mámoas do Alto do Rebullón M2	Tameiga	Neolítico / Calcolítico
GA36033027	Mámoas do Alto do Rebullón M3	Tameiga	Neolítico / Calcolítico
GA36033028	Mámoas do Alto do Rebullón M4	Tameiga	Neolítico / Calcolítico
GA36033029	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M2	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033030	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M3	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033031	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M4	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033032	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M5	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033033	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M6	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033034	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M7	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033035	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M8	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033036	As Minas /Os Fornos/ Mámoas do Círculo Mercantil M9	Cela	Neolítico / Calcolítico
GA36033049	A Gándara / A Lameira	Pereiras	Neolítico
GA36033050	A Gándara	Pereiras	Romano
GA36033052	Mámoas do Alto do Rebullón M5	Tameiga	Neolítico / Calcolítico
GA36033053	Mámoas do Alto do Rebullón M6	Tameiga	Neolítico / Calcolítico
GA36033ACH-06	Monte da Costa	Sanguinada	Neolítico / Calcolítico / Bronce

Consulta de la carta arqueológica y prospección extensiva de los corredores seleccionados para el Eje de Alta Velocidad. Tramo: O Porriño – Vigo. O Porriño, Mos, Vigo - Pontevedra.

Resultados vaciado documental.

Vigo:

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

CÓDIGO	NOMBRE	PARROQUIA	ADSCRIPCIÓN CULTURAL
GA36057007	O Castro / Castro de Vigo	Vigo	Edad del Hierro
GA36057010	Ponte de Sárdoma	Sárdoma	Edad Media
GA36057011	Petroglifo da Laxe / Finca dos Aires	Sárdoma	Edad del Bronce
GA36057012	Castro do Piricoto	Castrelos	Edad del Hierro
GA36057066	Necrópole de Santiago de Bembrive	Bembrive	Edad Media
GA36057067	Monte do Castro / Castro de Xestoso	Bembrive	Edad del Hierro
GA36057068	Mámoa de As Pereiras 1	Bembrive	Neolítico / Calcolítico
GA36057083	Xacemento romano de O Areal	Vigo	Romano
GA36057134	Mámoa de As Pereiras 2	Bembrive	Neolítico / Calcolítico
GA36057135	Mámoa de As Pereiras 3	Bembrive	Neolítico / Calcolítico
GA36057ACH-02	Sartego de A Ladeira	Vigo	Edad Media
GA36057ACH-03	Biface de San Mauro	Vigo	Paleolítico
GA36057ACH-04	Sartego de San Roque	Vigo	Edad Media
GA36057ACH-10	Dous sartegos en Sárdoma	Sárdoma	Edad Media

ELEMENTOS CULTURALES

CÓDIGO	NOMBRE	PARROQUIA	NATURALEZA
S-002	Camino de Santiago, tramo portugués de la costa	Vigo	Camino Histórico
A-001	Edificio Santodomingo	Vigo	Arquitectura civil
A-002	Edificio Lorenzo Muradás	Vigo	Arquitectura civil
A-005	Edificio Emilio Cividanes	Vigo	Arquitectura civil
A-007	Edificio Manuel Casal	Vigo	Arquitectura civil
A-008	Edificio Aurelio Vales	Vigo	Arquitectura civil
A-014	Edificio Mouriño Vilas	Vigo	Arquitectura civil
A-015	Hospital Xeral de Vigo (1ª fase)	Vigo	Arquitectura civil
A-016	Edificio da rúa Ecuador nº 79	Vigo	Arquitectura civil
A-020	Edificio Hernández Rubio	Vigo	Arquitectura civil
A-027	Edificio da rúa Cuba nº 25	Vigo	Arquitectura civil
A-046	Edificio inmobiliaria El Carmen	Vigo	Arquitectura civil
A-052	Colexio Fogar Filipinas	Vigo	Arquitectura civil
A-055	Edificio Pérez Lafuente	Vigo	Arquitectura civil
A-057	Edificio Lisardo Rodríguez	Vigo	Arquitectura civil
A-060	Edificio do Colexio da Inmaculada	Vigo	Arquitectura civil
A-061	Chalet para Antonio Fernández	Vigo	Arquitectura civil
A-062	Chalet da rúa Manuel Olivié nº 5	Vigo	Arquitectura civil
A-068	Edificio a Gardería	Vigo	Arquitectura civil
A-077	Edificio Bujados Fernández	Vigo	Arquitectura civil
A-079	Sanatorio Magnolio	Vigo	Arquitectura civil
A-087	Policlínico Cíes	Vigo	Arquitectura civil
A-092	Edificio A Metalurxia	Vigo	Arquitectura industrial
A-099	Chalet para Pérez Casqueiro	Vigo	Arquitectura civil
A-103	Chalet Enrique Lorenzo	Vigo	Arquitectura civil
A-120	Edificio de viviendas sociais	Vigo	Arquitectura civil

Consulta de la carta arqueológica y prospección extensiva de los corredores seleccionados para el Eje de Alta Velocidad. Tramo: O Porriño – Vigo. O Porriño, Mos, Vigo - Pontevedra.

Resultados vaciado documental.

A-155	Conxunto parroquial de San Pedro de Sárdoma	Sárdoma	Arquitectura religiosa
A-177	Pazo de San Roque	Sárdoma	Arquitectura civil
A-188	Pavillón polideportivo de Bembrive	Bembrive	Arquitectura civil
A-195	Cementerio parroquial de Bouzas	Bouzas	Cementerio
A-202	Casa de Aires ou Pousafoles	Bouzas	Arquitectura civil
A-205	Casa da rúa do Couto nº 4	Vigo	Arquitectura civil
A-208	Edificio da Comandancia de Mariña	Vigo	Arquitectura militar
ELEMENTOS ETNOGRÁFICOS: Hórreos, Fuentes, Cruceiros, etc.			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DEL EJE ATLANTICO DE
ALTA VELOCIDAD VIGO – O PORRIÑO

DOCUMENTO 4: PLANOS

